www.paguo.ru

3•1999



АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ

"Радио" – в Интернете!



- IBM-СОВМЕСТИМЫЙ ПК: КАКОЙ ВЫБРАТЬ?
- КОНВЕРТЕР СПУТНИКОВОГО ТВ
- ВЫБИРАЕМ СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН
- ТРАНСИВЕР "CONTEST"
- ЭХОЛОТ



ISSN-0033-765X

3
1999

В НОМЕРЕ:

На нашей обложке. "Радио" — в ИНТЕРНЕТ! Так выглядит наш сайт.

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

"WINDOWS 98" — ОКНО В МИР
ТЕЛЕФОННЫЙ "СТОРОЖ"
ОКТАН-КОРРЕКТОР
АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДМВ
ГИР ДЛЯ СИ-БИ

Тираж журнала "Радио" №2 сдан в ОАО "Роспечать" для рассылки подписчикам 03.03.99

Издается с 1924 года



3•1999

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

"Радиолюбитель"—"Радиофронт"—"Радио"

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г. Регистрационный № 01331

Адрес редакции:
103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок, группы подписки и реализации —
(095)207-77-28, факс 208-13-11
Телефон группы работы с письмами – 207-31-18
Отделы:
общей радиоэлектроники — 207-88-18;
аудио, видео, радиоприема и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и технической консультации — 207-89-00;
оформления — 207-71-69;
группа рекламы — 208-99-45, тел./факс (095) 208-77-13
E-mail:radio@glasnet.ru, radio@paguo.ru

Наши платежные реквизиты:
получатель — ЗАО «Журнал «Радио», ИНН 7708023424,
р/сч. 40702810438090103159 в МБ АК СБ РФ
г. Москва Мещанское ОСБ №7811
корр. счет 30101810600000000342 БИК 044525342

Требования к рекламным объявлениям:
Adobe Illustrator 7.0–8.0 все шрифты в кривых, bitmaps 300 dpi; TIFF, 300 dpi, CMYK
Носители: Zip 100 Mb, Jaz 1Gb, MO 640 Mb, дискеты 3,5``
(2 экземпляра) в сопровождении печатной копии
Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных объявлений

Подписано к печати 04.03.1999 г. Формат 60×84/8. Печать офсетная.
Объем 10 физич. печ. л., 5 бум. л., 13,5 уч.-изд. л.
В розницу — цена договорная
Подписной индекс:
по каталогу «Роспечати» — 70772;
по каталогу Управления федеральной почтовой связи — 89032.

Отпечатано в ОАО "ПО "Пресса-1". Зак. 560

ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

Нам нередко задают вопросы, на которые целесообразно отвечать со страниц журнала всем сразу. Сегодня мы ответим на два наиболее популярных вопроса.

Нас часто спрашивают об электронной версии журнала "Радио". Да, это предусмотрено планами редакции. Для тех, кому дисплей монитора привычнее "листа бумаги", будет выходить электронная версия нашего журнала. Но произойдет это не сегодня и не завтра, идея должна созреть и оформиться. Скорее всего электронный журнал "Радио" будет платным, распространяемым по подписке через Интернет. Пока же на нашем сайте (напоминаю его имя www.paguo.ru) постепенно создается архив ранее вышедших номеров журнала, начиная с самого первого, появившегося 75 лет назад. Очередные номера появятся в архиве с задержкой в несколько месяцев. Что поделать, экономика диктует свои правила: преждевременное появление бесплатной электронной версии журнала может повредить распространению его традиционной версии. По этой же причине материалы, опубликованные в "Радио", будут несколько отличаться по содержанию от электронной версии. Наши подписчики не прогадают.

Появление сайта в Интернет позволило наконец решить проблему публикации программного обеспечения, таблиц прошивок ПЗУ и прочих материалов, реализация которых на бумаге сегодня невозможна. Все это станет размещаться и уже размещается на нашем ftp сервере ftp.paguo.ru. Там уже есть таблицы прошивок для музыкального дверного звонка на звуковом сопроцессоре AY8910 ("Радио", 1998, №6, с. 42, 43, авторы В. Оглезнев и В. Толстухин); программное обеспечение эмулятора ПЗУ RE020 ("Радио", 1997, №11, с. 30—32 и 1998, №2, с. 36—38 (авторы Г. Выдолоб, В. Самойлов, В. Кудряшов); эмулятора "Радио-86РК" (автор В. Пыхонин). Там же мы разместили программу Magic Trainer Creator, ссылка на которую приведена в статье "Жульничество в компьютерных играх" под рубрикой "В гостях у "Радио" – журнал "Навигатор игрового мира" ("Радио", 1999, №1, с. 35). По неизвестным пока причинам "Навигатор" дал неработающую ссылку, что вызвало справедливые нарекания читателей. Желающие могут взять эту программу на нашем сайте.

Мы уже обратились к нашим авторам, чьи конструкции, описанные ранее, содержали ПЗУ, а таблицы прошивок в статьях отсутствовали, с просьбой прислать в редакцию таблицы и требуемое программное обеспечение для размещения на сайте. Присылайте файлы электронной почтой на адрес radio@paguo.ru. Впредь мы намерены давать такие статьи комплектно.

Понимаем, что пока не все наши читатели имеют доступ в Интернет. Для них планируем организовать рассылку файлов на дискетах за минимальную оплату этой услуги. Наш сайт еще отлаживается, полезной информации на нем пока немного, но поток посетителей оказался значительно больше, чем ожидалось. Значит, курс взят нами верный.

Второй злободневный вопрос – стоимость подписки. Очень многие спрашивают, почему, оформляя ее, они должны платить за каждый номер журнала значительно больше, чем объявленная нами каталожная цена — 13 рублей. Ответ на этот вопрос заключен в структуре стоимости подписки. Для подписчиков стоимость одного номера "Радио" складывается из четырех составляющих:

— стоимости изготовления журнала полиграфическим предприятием;

— стоимости услуг агентства "Роспечать";

— средств, получаемых редакцией;

— стоимости доставки журнала до почтового ящика читателя.

Сумма первых трех слагаемых для подписчиков фиксирована (первые две составляющие постоянно растут, а доля редакции — сокращается) и не зависит от места проживания подписчика, в 1999 году равна 13 руб. за один номер журнала.

Все, что превышает 13 руб. за номер журнала, получают местные почтовые отделения, те, в которых вы оформляете подписку.

Наше стремление снизить расходы на полиграфию вы видите воочию – изменились сорт бумаги и даже формат журнала. Это последствия удешевления печати журнала. Кстати, важно отметить, что, несмотря на изменение формата журнала, его страниц (они стали по высоте заметно короче), усилиями наших дизайнеров удалось практически сохранить объем информации! Не стало больших полей, плотнее стала верстка. По-новому даны номера страниц и названия рубрик. Все это позволило избежать потерь полезной журнальной площади.

В розничной продаже цена журнала формируется, разумеется, несколько иначе, но примерный принцип распределения средств сохраняется.

В этом номере мы помещаем очередную анкету, анализ ответов на которую позволит нам полнее учесть ваши пожелания, оптимально распределить журнальную площадь, заказать наиболее интересные материалы.

Пришлите анкету — и шансы найти на страницах журнала именно то, что вам нужно, повысятся!

Редакция



Разговоры о новом компьютерном рынке, открывшемся в Москве, рядом с Савеловским вокзалом, ходили давно. Но, несмотря на весьма лестные отзывы, посетить его как-то не удавалось вплоть до конца минувшего года. За первым визитом последовал второй, третий... После четвертого стало ясно: о нем стоит написать.

Прежде всего нужно сказать, что это не рынок. Нет, не пугайтесь, в "Савеловском" торгуют. Но это не тот рынок, к которому нас успели приучить. И называется он "Выставочный компьютерный центр" не зря. Что же отличает ВКЦ "Савеловский" от других?

Великолепное современное крытое помещение. Общая площадь зала Центра – 8 000 кв. м. (200 на 40 метров). Высота потолков —13 метров.

Современно оформленные и оборудованные торговые места. Торгующие фирмы, а их здесь около 200, расположились на четырех линиях. Просторные секции выполнены в едином европейском стиле, имеют свой номер и логотип. Найти то, что нужно посетителю, не составляет труда.

Ассортимент товаров, в общем, привычен: компьютерная техника, периферия и программное обеспечение, оргтехника, аудио- и видеотехника, компьютерные комплектующие и расходные материалы, средства связи, бытовая техника и сопутствующие товары. Предпочтение, конечно, отдается компьютерной технике. Можно приобрести компьютер, собранный "на заказ" и оттестированный в вашем присутствии. Многие фирмы являются дилерами крупнейших производителей бытовой и компьютерной техники. Сроки гарантии на продаваемые изделия, как правило, от года до трех лет. Большинство продавцов предлагает прайс-листы, которые можно проанализировать в спокойной обстановке и, не торопясь, принять окончательное решение. Более того, тут же можно получить помощь в выборе техники и квалифицированную консультацию специалистов.

Представляя себе расходы на содержание такого сооружения как Центр, можно было ожидать, что цены на товары будут здесь, по меньшей мере, среднестатистического или даже более высокого уровня. Позор скептикам! Цены в "Савеловском" где-то на уровне Митинского рынка, может быть, чуть-чуть выше, но заметно ниже, чем в обычных "фирменных" магазинах и салонах.



В ВКЦ создан и уже начал пополняться экспонатами "Музей древней компьютерной техники", который на примере экспозиции покажет и расскажет подрастаю-



щему поколению, да и просто широкому кругу любителей техники, с чего же начиналась эра компьютеров в России.

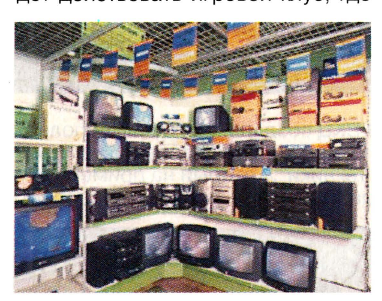
Не разочаровывает и сервис. Кафе, обменный пункт, охрана и все то, что мы зачастую называем "удобствами"...

К сказанному нужно добавить удачное расположение ВКЦ – его отделяют примерно 200 метров от метро "Савеловская". Рядом крупные дороги. Несмотря на обилие указателей, при первом посещении некоторые забредают на одноименные продуктовый и вещевой рынки. Однако во второй раз не ошибается никто.

В отличие от многих московских торговых центров, ВКЦ "Савеловский" работает без выходных, даже в праздничные дни.

Параметры зала позволяют организаторам проводить серии презентаций и трейд-шоу ведущих фирм-производителей компьютерной и бытовой техники. На 10–17 марта запланирована выставка "Хьюлетт-Паккард на Савеловском". В программе – демонстрация новейших образцов компьютерной техники от Hewlett-Packard, семинары и презентации. Во время выставки техника этой компании будет продаваться со значительными скидками.

Планируется создание "Интернет-кафе" — места свободного доступа в Интернет. Это позволит проводить учебные программы по повышению компьютерной грамотности молодежи. На базе кафе будет действовать игровой клуб, где



можно поиграть в самые современные игры на мощных компьютерах.

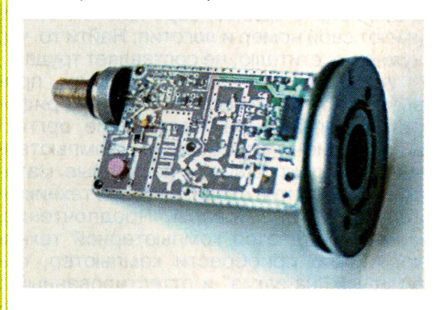
Активно развивается Интернет-представительство ВКЦ "Савеловский" www.savel.ru, призванное рассказать о Центре всем заинтересованным лицам, а также обычным покупателям. Сейчас создается новостной раздел сайта – ежедневные новости о событиях в Центре и о ценах на продаваемые товары.

Что хочется отметить особенно: все написанное выше – не реклама, а всего-навсего изложенные на бумаге впечатления, хотя, возможно, положительные эмоции помешали обратить внимание на какие-то вполне понятные и неизбежные недостатки. Хотите убедиться сами? Вас ждут по адресу: Сущевский вал, д. 5, строение 1А. Вход бесплатный. ■

Разработанный автором конвертер предназначен для работы в системах приема спутникового телевидения Ku диапазона (10,95 ...12,0 ГГц) с однократным преобразованием частоты. Конвертер имеет следующие технические характеристики:

Диапазон рабочих частот,
ГГц............................ 10,95... 12,0
Промежуточная частота,
МГц............................ 950...2000
Коэффициент шума
типовой, дБ............................ 0,6
Коэффициент передачи, дБ.......... 60
Частота гетеродина, ГГц..............10,0
Напряжение питания, В.......... 13/18В
Потребляемый ток, мА,
не более................................ 95
Поляризация входного сигнала — вертикальная/горизонтальная.

Конвертер построен по схеме малошумящего преобразователя частоты, конструкционно объединенным с облучателем антенной системы и встроенным переключателем поля-



ризации входного сигнала. Его принципиальная схема приведена на рис. 1. Он состоит из входного волновода с погруженными в него зондами (на электрической схеме не показаны), СВЧ усилителя, выполненного на транзисторах VT1 — VT3, полосового фильтра с использованием полосковых линий L9 — L18, гетеродина на частоту 10,0 ГГц на транзисторе VT4 со стабилизацией частоты, балансного смесителя на диодной сборке VD2, усилителя промежуточной частоты на микросхемах DA2 и DA3, стабилизатора напряжения на микросхеме DA4. В него входит также устройство на микросхеме DA1, выполняющее функции преобразователя напряжения +5 В в –2 В, переключатель поляризации и стабилизации токов полевых транзисторов VT1 — VT3. В конвертере применены микросхемы, транзисторы и диодные сборки производства фирмы Hewlett Packard (США).

Входной сигнал, сфокусированный параболическим зеркалом, поступает в облучатель и от него — в круглый волновод диаметром 19 мм. Связь полосковых линий затворов транзисторов VT1 и VT2 с волноводом осуществляется с помощью погруженных зондов, установленных под углом 90 градусов в волноводе, что позволяет принимать сигналы как с вертикальной, так и с горизонтальной поляризацией. Переключение поляризации в конвертере осуществляется напряжением питания 13/18 В,

КОНВЕРТЕР СТВ

В. ЖУК, г. Минск

Три десятилетия назад многие радиолюбители интересовались сверхдальним приемом телевидения. Сколько труда, мастерства и выдумки проявляли они, совершенствуя телевизионные приемники и создавая сложные антенные системы, позволявшие "обходить" капризы распространения радиоволн.

Спутниковые ретрансляторы сделали более "стабильным" канал передачи сигналов, но техническая реализация приема нисколько не упростилась. Здесь радиолюбителям есть где приложить свои знания и умение. В статье приводится описание любительского конвертера, параметры которого не уступают лучшим образцам промышленного производства.

поступающим по кабелю на выходной разъем XW1. Напряжение питания через делитель на резисторах R9 — R11 подается на вход компаратора микросхемы DA1. При напряжении питания 13 В микросхема DA1 включает транзистор VT1 и на его стоке появляется напряжение +1,5 В. Транзистор VT2 в это же время закрыт отрицательным напряжением -2 В, поступающим на его затвор, и, кроме того, напряжение со стока этого транзистора снято.

При переключении напряжения питания на +18 В транзистор VT1 закрывается, а транзистор VT2 включается в нормальный режим работы. Это позволяет электронным способом менять вид поляризации принимаемого сигнала.

Суммирование сигналов с транзисторов VT1 и VT2 осуществляется с помощью моста на полосковых линиях L5, L6. Суммарный сигнал поступает на затвор транзистора VT3 — второго усилительного каскада. Транзисторы VT1 — VT3 типа ATF36077 имеют коэффициент усиления 12 дБ на частоте 12 ГГц при напряжении питания +1,5 В и токе 10 мА. Таким образом, суммарный коэффициент усиления СВЧ усилителя составляет 24 дБ при коэффициенте шума порядка 0,5 дБ.

Для достижения лучших значений коэффициента шума необходима точная настройка режима работы транзисторов и согласование их входов и выходов. Реально же удается получить коэффициент шума, отличный от паспортного на 0,1 дБ, поэтому в характеристиках приводится максимальное значение $K_{ш}$ на частоте 12 ГГц — 0,6 дБ.

Усиленный СВЧ сигнал со стока транзистора VT3 поступает на вход полосового фильтра L9 — L18, выполненного на полосковых встречно-штыревых резонаторах и имеющего полосу пропускания 10,8... 12,0 ГГц при неравномерности АЧХ 3 дБ.

С выхода фильтра сигнал СВЧ поступает на вход балансного смесителя, выполненного на диодной сборке VD2 СВЧ диодов с барьером Шоттки и полосковом мосте. На другой вход балансного смесителя поступает сигнал с частотой 10 ГГц с выхода гетеродина на транзисторе VT4.

Гетеродин выполнен на полевом транзисторе по схеме с общим стоком, с открытым полуволновым резонатором, включенным в цепь затвор—исток транзистора, и стабилизирующим высокодобротным цилиндрическим резонатором ZQ1 из титанатно-бариевой керамики.

Потери преобразования сигнала составляют около 7 дБ. Сигнал промежуточной частоты $F_{пч}$ с выхода балансного смесителя через фильтр на элементах L19, C23, C24, R14 поступает на вход микросхемы DA2 предварительного усилителя ПЧ, выполненного по схеме, приведенной в журнале "Приборы и техника эксперимента", 1984, № 2, с. 111 (Абрамов Ф. Г., Волков Ю. А., Вонсовский Н. Н. "Согласованный широкополосный усилитель"). Усилитель на микросхеме INA51063 имеет диапазон рабочих частот 100..2400 МГц при коэффициенте усиления 22 дБ. С выхода предварительного усилителя ПЧ сигнал поступает на вход оконечного усилителя ПЧ, выполненного на микросхеме DA3 и имеющего диапазон рабочих частот 100...3000 МГц при коэффициенте усиления 23 дБ. Резисторы R14, R15, R17 сопротивлением 10 Ом предотвращают самовозбуждение каскадно включенных усилителей, особенно при рассогласовании нагрузки, подключенной к разъему XW1.

Питание конвертера осуществляется от микросхемного стабилизатора DA4, обеспечивающего стабилизацию напряжения +5 В при токе до 150 мА.

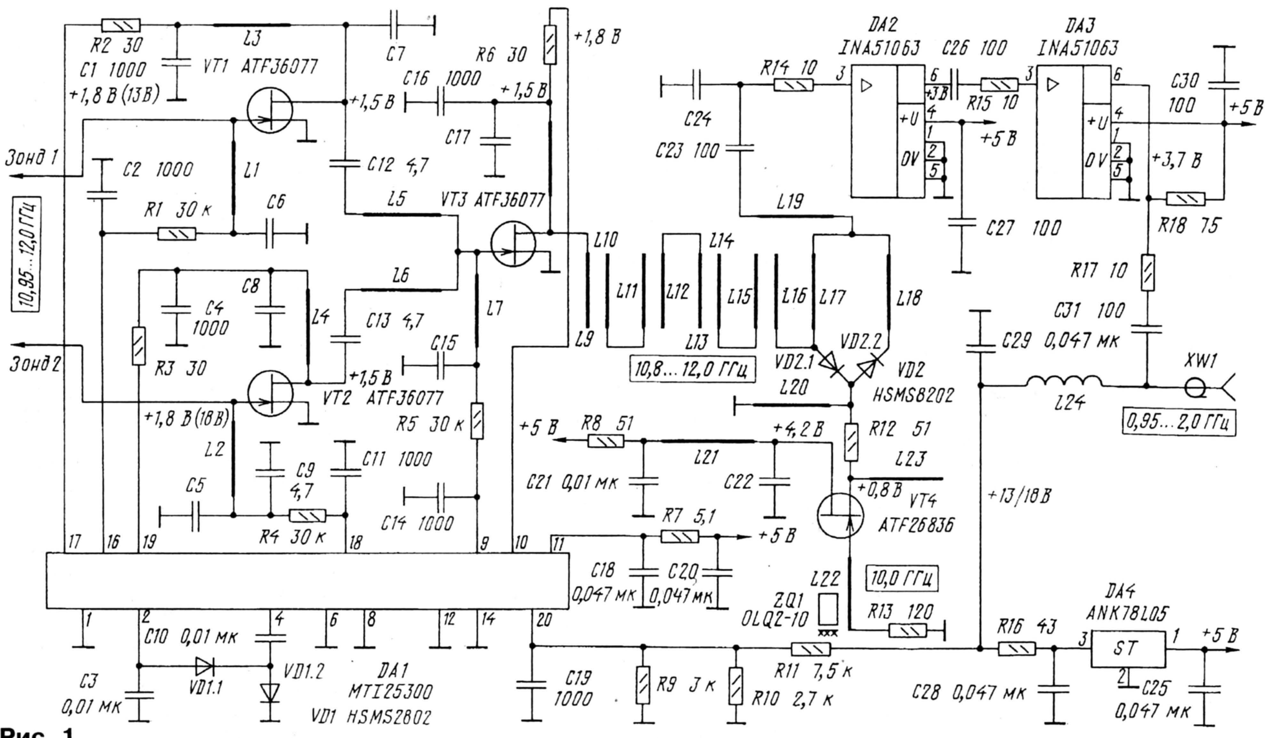


Рис. 1

(Продолжение следует)

КОМПОНЕНТЫ В БЫТОВОЙ ВИДЕОТЕХНИКЕ

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КОММУТАТОРЫ, ПАРАМЕТРЫ, ПРИМЕНЕНИЕ

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

Интегральные коммутаторы с электронным управлением широко используют в современной бытовой аппаратуре для коммутации видео- и аудиосигналов. О замене их при ремонте зарубежной техники и некоторых интересных примерах применения таких коммутаторов рассказывает публикуемая статья.

Из обширной номенклатуры интегральных микросхем, выпускаемых зарубежными фирмами, коммутаторы — один из наиболее универсальных их видов. Встретить интегральные коммутаторы (ИК) можно почти в любой современной модели телевизора, видеомагнитофона, усилителя ЗЧ, видеокамеры, тюнера, звукового магнитофона, а также в другой бытовой аппаратуре. В связной технике, промышленной электронике и других областях ИК применяют не менее широко.

Небольшое число ИК имеет отечественные аналоги, однако большую их часть выпускают только зарубежные фирмы. Многие ИК обладают весьма впечатляющими техническими характеристиками, часто не требуют использования каких-нибудь дополнительных навесных элементов и "неприхотливы" к параметрам источников питания. В связи с этим рассмотрим аспекты применения ИК в разнообразных радиолюбительских конструкциях, а также вопросы их идентификации в аппаратуре и подбора аналогов при ремонте.

Проблемы, связанные с идентификацией микросхем вообще и ИК в частности, в практике ремонта возникают очень часто, особенно когда микросхемы в миниатюрных корпусах для поверхностного монтажа имеют только цифровую маркировку. В таких случаях даже заказать микросхему, не имея ее полного наименования, весьма затруднительно.

Со времени создания в 1958 г. фирмой TEXAS INSTRUMENTS (США) первых интегральных микросхем выпущено такое количество их типов, что получить достоверную техническую информацию о них часто бывает крайне затруднительно. Предпринимаемые попытки стандартизировать обозначения микросхем в международном масштабе особым успехом не увенчались, хотя, например, европейские производители стараются придерживаться принципов кодирования наименований микросхем международной организацией PRO ELECTRON (ASSOCIATION INTERNATIONAL PRO ELECTRON) [1]. На практике в большинстве моделей видео- и аудиотехники, продаваемой у нас (и не только), доминируют микросхемы азиатского, в основном японского происхождения. Причем речь идет не только о собственно японской аппаратуре, но и о многих видах продукции фирм Европы и США, в которых доля японских микросхем весьма значительна.

К сожалению, автору неизвестны принципы кодирования микросхем, принятые в Японии. Предположительно они определяются японской Ассоциацией промышленной электроники EIAJ (ELECTRONIC AND MECHANICAL INDUSTRIAL ASSOCIATION OF JAPAN), но с европейской системой они не согласуются. Поэтому в дальнейшем наименования микросхем будут даны по сведениям, полученным автором из практики работы с конкретной аппаратурой (по маркировке) и из принципиальных схем.

Примечательно, что в настоящее время трудно определить страну-изготовителя микросхем, их производство ведущими фирмами налажено далеко за пределами своих стран. Что касается ИК, то автору встречались японские микросхемы, выпущенные в Малайзии, Сингапуре, на Филиппинах, Тайване, в Корее и других странах. Можно предположить, что число стран-изготовителей японских микросхем значительно больше, так как только на некоторых имеется соответствующая маркировка. Наиболее широко распространены ИК для бытовой видео- и аудиотехники, выпускаемые фирмами ROHM, TOSHIBA, SANYO, MATSUSHITA, JRC, MITSUBISHI, NEC (Япония), MOTOROLA (США), SGS — THOMSON (Франция) и др. Более узко специализированные ИК выпускают и многие другие фирмы.

Существует довольно много полностью или частично взаимозаменяемых ИК, выпускаемых разными фирмами и имеющих различную маркировку на корпусах. Информация по подбору аналогов при ремонте радиоаппаратуры в таких случаях может быть весьма полезной. Например, редко встречающуюся в продаже микросхему с маркировкой 4066 в корпусе для поверхностного монтажа (полное наименование — MN4066BS фирмы MATSUSHITA) можно заменить функциональным аналогом из ряда других микросхем: BU4066B, BU4066BC (RHOM), μPD4066BC (NEC), TC4066BP (TOSHIBA), HCF4066BE (SGS-THOMSON), MC14066BCP (MOTOROLA), CD4066BE, LC4066B и др. в стандартном корпусе (14 выводов), а во многих случаях и отечественными К561КТ3, 564КТ3, КР1561КТ3. Параметры, цоколевки, схемы включения отечественных ИК (мультиплексоров) нетрудно найти в литературе [2].

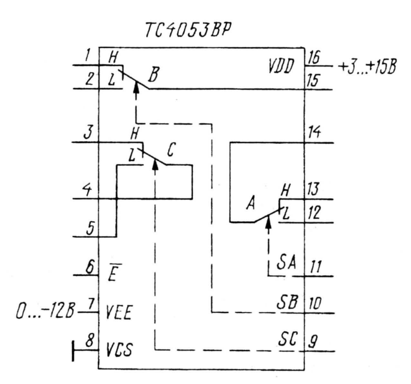


Рис. 1

Кроме четырехканального коммутатора-аналога К561КТ3, в зарубежной аппаратуре применяют и другие, имеющие отечественные функциональные аналоги в сериях К176, К561, 564, КР1561. Полные аналоги, выполненные в одинаковых корпусах и имеющие идентичные электрические характеристики, подобрать существенно труднее, так как оригинальная справочная литература по зарубежным микросхемам у нас пока трудно доступна. Однако, с точки зрения ремонтной практики, не играет большой роли, например, разница в быстродействии или значениях емкостей между выводами и даже другой тип корпуса. Важен конкретный результат — восстановление работоспособности аппаратуры доступными (и недорогими) средствами.

Ниже перечислены известные автору функциональные аналоги отечественных ИК серий К176, К561, 564, КР1561, соответствующие зарубежным:

TC4016B, TC4016BP, CD4016BE, CD4016BF — К176КТ1;

MN4051B, CD4051BF, MC14051BF, HD14051BP, HEF4051BP, SCL4051BE — К561КП2, 564КП2, КР1561КП2;

M4052BP, MC14052BCP, TC4052BP, CD4052BE, HCF4052BE — К561КП1, 564КП1, КР1561КП1;

MC14512AP, CD4512BE — КР1561КП3;

MC14519BF, MC14519BP, CD4519BE — КР1561КП4.

Весьма широко в бытовой видео- и аудиотехнике применяют строенный двухканальный ИК с раздельным управлением, не имеющий отечественных аналогов, с различной, в зависимости от фирмы производителя, маркировкой: BU4053, TC4053BP, CD4053AE, CD4053BF, HEF4053BP, HD14053BP, MC14053BCP, MC14053BE, 4053BCN, SCL4053BE и др. Используя его, удобно, например, организовать подключение двух стереозвуковых видеомагнитофонов к УМЗЧ и телевизору (входы левого, правого каналов и видеовходы). Цоколевка и структурная схема такого коммутатора показаны на рис. 1 (обозначения выводов соответствуют принятым фирмой MITSUBISHI). Управление ключами A, B, C происходит независимо по входам SA, SB, SC. Положению H ключей соответствует уровень 1 на входе управления, положению L — уровень 0. Напряжение уровня 1 на входах управления должно быть равно не менее 70 % от напряжения питания VDD,

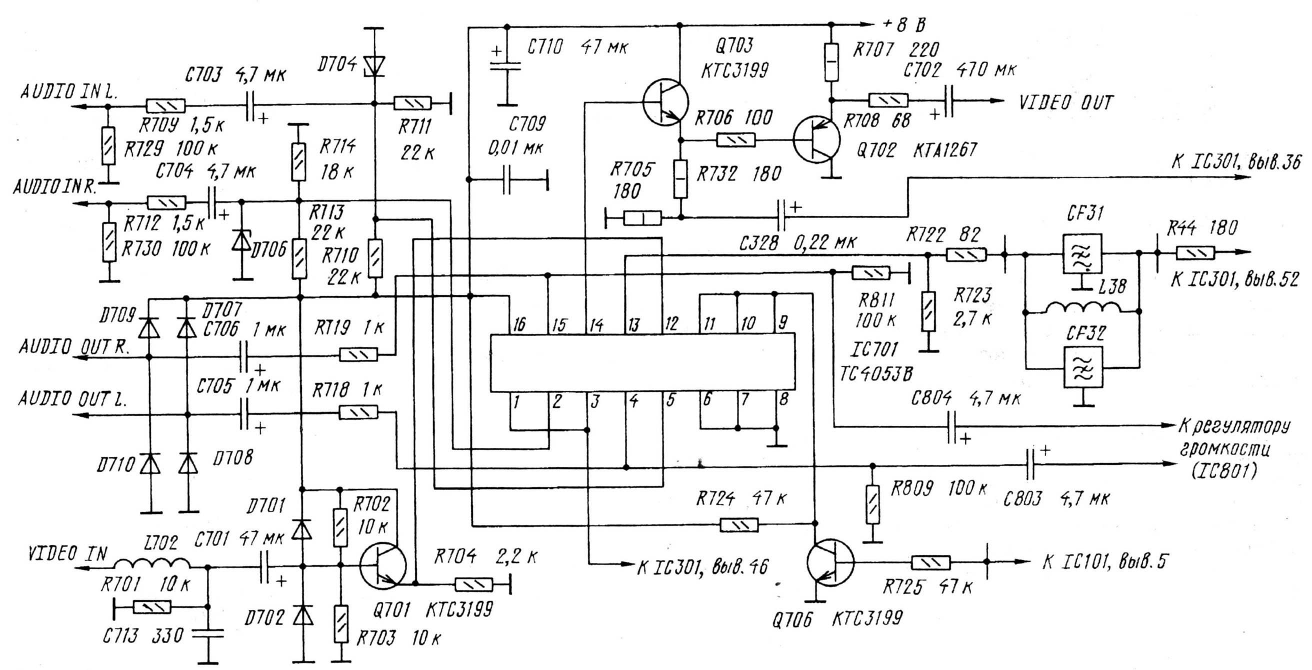


Рис. 2

а уровня 0 — не более 30 %. При подаче уровня 1 на вход управления Ē все ключи разомкнуты независимо от значения напряжения на входах SA, SB, SC. При однополярном питании вывод VEE соединяют с общим проводом VCS.

Напряжение питания VDD коммутатора может находиться в пределах 3...15 В. От его значения зависят сопротивление открытого ключа, быстродействие, входные и выходные емкости. Чем больше это напряжение, тем лучше параметры ключей. Сопротивление открытого ключа от значения 500 Ом и более при напряжении питания 5 В уменьшается до 100 Ом и менее при 15 В. Быстродействие ключей растет практически пропорционально напряжению питания, зависит от параметров (сопротивления и емкости) нагрузки и ориентировочно равно 50 нс при напряжении питания 15 В (под быстродействием понимается время задержки включения/выключения ключа с момента подачи управляющего сигнала). Значения входных и выходных емкостей также минимальны при напряжении питания 15 В и равны 15...30 пФ.

Конкретные значения параметров ИК определяются также вариантами исполнения (имеют разные буквенные индексы: AE, BE, BF, BP, BCP, BCN и др.) у различных фирм-изготовителей.

При необходимости коммутации разнополярных сигналов на вывод VEE подают напряжение питания в пределах 0...–12 В. Необходимо только помнить, что максимальное напряжение между выводами VDD и VEE не должно превышать 15 В (суммарно по абсолютному значению). От значений питающих напряжений зависит и максимальный размах передаваемых сигналов, которые не должны "приближаться" более чем на 0,2 В к напряжениям на выводах VDD и VEE.

Особенности применения ИК рассмотрим на примере распространенного телевизора FUNAI—TV-2100AMK10-HYPER, фрагмент принципиальной схемы которого представлен на рис. 2. В этой модели предусмотрен стереозвуковой режим при работе через внешние входы, расположенные как на передней, так и на задней панелях. Сопротивления входов 100 кОм определяются резисторами R729, R730. Звуковые сигналы левого и правого каналов через конденсаторы C703, C704 поступают на выводы 5 и 2 микросхемы IC701. Поскольку использовано однополярное питание микросхемы напряжением +8 В, обязательным условием неискаженной передачи звуковых сигналов следует указать наличие на входах некоторого постоянного напряжения. В нашем случае с делителей R710R711 и R713R714 на входы микросхемы подано напряжение +4 В. Для защиты входов от перенапряжения установлены стабилитроны D704, D706 на напряжение 8,2 В.

В случае приема эфирных телепередач звуковой сигнал с микросхемы радиоканала M52340S фирмы MITSUBISHI (IC301, на ее выводе 46 имеется напряжение +2,6 В) приходит одновременно на выводы 1 и 3 микросхемы IC701.

Выходные сигналы с выводов 15 и 4 коммутатора через электронный регулятор громкости на микросхеме IC801 (UPC1406HA) проходят на интегральный стереоусилитель ЗЧ LA4261.

Немного необычно выполнены узлы прохождения видеосигнала. С внешних видеовходов через антипомеховый фильтр L702C713 он поступает на эмиттерный повторитель на транзисторе Q701 с высоким входным сопротивлением. При этом размах ПЦТВ на входе вместо стандартного значения в 1 В оказывается равным 1,8...2 В. Далее видеосигнал через вывод 12 микросхемы IC701, который замкнут с выводом 14 (ключ А в режиме "Видео"), проходит еще два эмиттерных повторителя на транзисторах Q703, Q702. В результате размах сигнала на видеовыходе при его нагрузке на видеовход сопротивлением 75 Ом оказывается равным стандартному значению 1 В. Недостатком такого включения следует указать отсутствие согласования по видеовходу, вследствие чего при большой длине соединительного кабеля возможен завал высокочастотных составляющих ПЦТВ, т. е. некоторое снижение четкости и даже цветовой насыщенности в системе ПАЛ.

В режиме просмотра телепередач (другое положение ключа А) сигнал с видеодетектора блока радиоканала (вывод 52 микросхемы IC301) через режекторные фильтры CF31, CF32, делитель R722R723 приходит на вывод 13 микросхемы IC701. Далее видеосигнал через эмиттерный повторитель на транзисторе Q703 разветвляется на два направления: на видеовыход, что описано, и через делитель R732R705 на вход каналов яркости и цветности микросхемы IC301 (вывод 36).

Всеми ключами коммутатора IC701 управляют одновременно подачей уровня 0 или 1 (+8 В) с инвертора на транзисторе Q706, который коммутируется микропроцессором IC101 (M37220M). На его выводе 5 уровню 1 (+5 В) соответствует режим работы с видеовхода, а уровню 0 — режим просмотра телепередач.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Нефедов А. В., Савченко А. М., Феоктистов Ю. Ф.** Зарубежные интегральные микросхемы для промышленной электронной аппаратуры. Справочник под ред. Ю. Ф. Широкова. — М.: Энергоатомиздат, 1989, с. 1—30.

2. **Богданович М. И., Грель И. Н., Дубина С. А., Прохоренко В. А., Шалимо В. В.** Цифровые интегральные микросхемы. — Минск: Полымя, 1996, с. 312—318.

КАК ВОЙТИ В СЕРВИСНОЕ МЕНЮ ТЕЛЕВИЗОРА

М. РЯЗАНОВ, г. Москва

Публикации по ремонту бытовой электронной аппаратуры вызывают неизменный интерес у читателей журнала "Радио". Развивая эту тему, мы намерены с помощью специалистов — работников "Центра "Орбита-Сервис" — знакомить читателей с методикой поиска и устранения наиболее распространенных неисправностей различной радиоаппаратуры.

Если заглянуть внутрь современного телевизора, то, кроме больших интегральных микросхем, ничего нового вы и не увидите. Вас может удивить — почему нет подстроечных резисторов для регулировки размера изображения по вертикали, яркости (грубо), коррекции растра и т. п.? А дело в том, что их в новых телевизорах просто нет и не может быть: все регулировки обеспечивает центральный микропроцессор. С его помощью изменяют любые установки регулировок, которые раньше были доступны лишь после вскрытия корпуса аппарата. Сейчас же для этого с пульта дистанционного управления (ПДУ) нажатием в определенной последовательности ряда кнопок (их комбинаций) входят в сервисное меню телевизора. Причем в таком режиме можно не только менять настройки, но и тестировать работоспособность некоторых узлов и деталей (так называемый процесс самодиагностики) — все это необходимо, когда нарушаются настройка и работа аппарата.

Из-за чего нарушается настройка телевизора? Этому есть несколько причин. Например, нередки случаи, когда владелец, перебирая кнопки пульта, случайно входит в сервисный режим и портит настройки. Вероятность этого велика. Ведь комбинации очень просты, поэтому такие кнопки иногда прячут (см. приводимый перечень). Но чаще всего изменение настроек телевизора или даже их полное обнуление возникает в результате стекания электростатического заряда с кинескопа.

Или такой пример. Известно, что в новых телевизорах используют импульсные блоки питания. Они, конечно, надежны, но все-таки остаются самым слабым местом в радиоаппаратуре. Поэтому никто не может гарантировать полностью стабильную работу такого блока питания. Какая-нибудь помеха да "пролезает" во вторичные цепи питания телевизора. В результате информация из микросхем памяти исчезает.

Бывают случаи, когда при покупке телевизора владельца не устраивают заводские установки. Например, некоторые телезрители любят побольше зеленого или красного цвета, а кто-нибудь — синего. Поэтому такие изменения иногда делают при продаже.

При вхождении в сервисный режим, способы которого указаны в приводимом перечне, необходимо помнить самое главное: что бы вы ни делали, обязательно записывайте первоначальные установки. Следует также отметить, что с точки зрения ремонта все телевизоры делятся на группы не в зависимости от марки, а в зависимости от номера шасси. В связи с этим, если вы не нашли в перечне нужную модель телевизора, не огорчайтесь, попробуйте войти в сервисное меню, пробуя по очереди способы, применяемые фирмой, производящей эти телевизоры.

AIWA: 1402, 2002KE, 2102KE. Микроконтроллер — TVPO2066 D05/04. Его вывод 7 служит для включения сервисного режима. На плате телевизора расположена специальная кнопка. Нажав на нее одновременно с кнопкой ВЫЗОВ на ПДУ, входят в сервисное меню.

AIWA: TV-C142, TV-A215. Чтобы войти в сервисный режим, нажимают на скрытую кнопку на пульте, которая расположена между кнопками "8" и SYSTEM (под фальшпанелью). Для выхода из режима используют ее же повторно.

AKAI: CT-2119PD/PDT, U2E/Y2/Y2E. Для входа в режим TEST MOD необходимо на панели телевизора одновременно нажать на кнопки "+" и "-" и, удерживая их, включить телевизор. Для выхода используют кнопку POWER.

MITSUBISHI: CT-21M5E/ET/RT, CT-25M5E/EN/ET/ETN/RT/RTN. Для входа в сервисное меню нужно нажать на сервисный переключатель S701 (рядом с тюнером), затем — на кнопку "9" пульта (в течение не более 5 с). Назначение кнопок в сервисном режиме: "*" — переключение регулировочного дисплея, "2" — "8" — регулировка кода, "6" — "4" — регулировка данных, "0" — запись в память, "1" — отмена изменений до записи в память. Выход из режима — STANDBY.

MITSUBISHI—CT-29B3EEST. Вход в сервисное меню: включить питание; маленькой отверткой нажать на микровыключатель S701, расположенный рядом с гнездом антенны, а затем — на пульте кнопку "9" в течение 5 с. Назначение кнопок: "4" — запись, "2" и "0" — изменение кода регулировки, "5" и "7" — значений данных.

NOKIA: 6364, 7364. CHASSIS—2B-F. Вход: нажать по очереди на кнопки пульта "--/-", MENU, TV (последнюю удержать в течение 1 с). Выход: выключить телевизор с пульта.

NOKIA, SELECO, SABBA ITT, TELEFUNKEN (шасси — STEREO PLUS). Вход: кнопки "mute", OK, TV. Запись результата — OK. Выход — TV.

PANASONIC: TX-29GF35T, TX-33GF85T, TX-29GF85T, TC-24WG12H, TC-28WG12H GAOO. Вход: нажать одновременно кнопку OFF TIMER на пульте и кнопку VOLUME "-" на передней панели телевизора. Для настройки микросхемы памяти после замены устанавливают перемычку TPA4, соединив вывод 3 микросхемы IC1213 с общим проводом телевизора, а затем включают питание. Аппарат перейдет в режим MARKET MODE. После окончания процесса перемычку снимают.

PANASONIC—TC-29V50R; CHASSIS—MX-2A. Для входа нажать на кнопку сервисного переключателя S1101 (находится рядом с переключателем центровки). Телевизор переключится в режим проверки, на экране появится надпись CHK. Нажать кнопку S1103 (FUN) для выбора необходимой регулировки. Выход — S1101.

PANASONIC; CHASSIS—MX-3, MX-3C. Одновременно нажимают кнопки RECALL на пульте и "-" VOL на панели телевизора. Выход: два раза нажать на пульте кнопку NORMAL.

PANASONIC: TX-21AD2C, TX-29A3C, TX-25A3C; CHASSIS—EURO-2, EURO-1. Установить регулятор нижних звуковых частот BASS на максимум, а регулятор верхних звуковых частот TREBLE — на минимум. Нажмите кнопку F на панели телевизора одновременно с кнопкой REVEAL на пульте.

PHILIPS: 14PT-1432/43, 14PT-1352/00/01/05/07/11/39, 14PT-1542/01/43, 14PT-1552/00/01/05/11, 20PT-1342/43, 20PT-1542/43, 21PT-1532/58, 21PT-1542/43, 37TA-1232/03, 37TA-1432/03, 37TA-1462/18, 37TA-1473/18, 52TB-2452/19, M-2052/00/01, M-2152/00/07/15, M-2182/00, M-2192/05. CHASSIS—L6,1AA. Есть два способа вхождения в сервисное меню. Первый: замкнуть контакты S1 и S2 на процессоре (вывод 14 микросхемы IC7600). Второй: на сервисном пульте модели RC7150 нажать на кнопку DEFAULT или ALIGN. Выход: нажать на кнопку STAN-BY.

PHILIPS—25PT-8303. Вход: одновременно нажать кнопки "?" и SLEEP под крышкой.

PHILIPS—ANUBIS S/DD. Вход в сервисный режим замыканием контактов M31 и M32 (общий провод) возле микросхемы IC7710. Выход: STAN-BY.

PHILIPS: 14PT-118A/50B/67R/94R, 14PT-132A/50B/50R/75R, 14PT-133A/162R, 14PT-137A/162R, 14PT-138A/54R/58T/67R/71R/74R/75R/93S, 20PT-188A/50B/67R/73R, 20PT-120A/78R, 20PT-132A/75R, 20PT-137A/62R, 20PT-138A/50D/58R/58H/67R/71R/73R/74R/75R/94R/97R. CHASSIS — L7,1A/AA. Вход: замкнуть контакты M24 и M25 на печатной плате (PCB). Выход: STAND-BY. Внимание: буфер ошибок очищается!!!

ЗАО "Центр "Орбита-Сервис"
техноторговый центр -15.
Москва,
Алтуфьевское шоссе, 60.
Ремонт радиоаппаратуры:
Тел. 902-41-01; 902-41-74,
www. chat.ru/~vidak

(Продолжение следует)

ВЫБИРАЕМ СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН

Ю. КЛИМОВ, г. Москва

Число пользователей сотовой связи в последние годы непрерывно растет. В частности, это объясняется тем, что цены на сотовые радиотелефоны и их обслуживание (в долларовом исчислении) постоянно снижаются. Кризис, как известно, ухудшил экономическое положение россиян. Но интерес к мобильной связи остается, как остается и надежда на улучшение жизни в нашей стране. Предлагаемая статья знакомит с моделями сотовых телефонов разных стандартов.

Прежде чем выбирать конкретную модель сотового телефона, нужно определить стандарт сотовой связи, который вам необходим. В настоящее время в России введены в коммерческую эксплуатацию четыре основных стандарта: NMT-450, AMPS (и его модификация DAMPS), GSM-900, GSM-1800. Возникает естественный вопрос — какой стандарт лучше? Ответить на него не так просто, поскольку у каждого из них свои преимущества и недостатки. Рассмотрим эти стандарты в порядке их появления в России.

Аналоговый стандарт NMT-450 использует полосу частот 450...470 МГц. Его особенность — большой радиус соты, что позволяет быстро обеспечивать радиотелефонной связью значительные территории. Это обусловливает, в частности, относительно низкую стоимость обслуживания пользователей. Важное преимущество этого стандарта перед другими состоит в том, что его использует федеральная сеть "Сотел". Это позволяет, не изменяя номера, использовать телефон в более чем 380 городах России (так называемый "роуминг"). Аналоговый характер сигнала делает простым прослушивание разговора сканирующим приемником. Кроме того, аппаратуру, работающую в этом стандарте, характеризует относительно высокое энергопотребление.

Аналоговый стандарт AMPS (полоса частот 825...890 МГц). Радиоволны этих частот лучше распространяются в городах, что уменьшает по сравнению с NMT-450 число "мертвых зон" для связи. Недостаток этого стандарта в условиях России — незначительное развитие роуминга. Цифровой стандарт DAMPS представляет собой модификацию AMPS и, естественно, свободен от недостатков аналоговых стандартов.

Цифровой стандарт GSM-900 (полоса частот 890...965 МГц). Как уже отмечалось, радиоволны этих частот хорошо распространяются в городе, а цифровая технология осложняет прослушивание разговоров. Это самый распространенный стандарт в Западной Европе. Его роуминг охватывает почти все европейские страны. Возможности роуминга в России у GSM-900 не так широки, как у NMT-450, однако он, также как стандарт NMT-450, имеет статус федерального. Относительно высокая стоимость базового оборудования и необходимость более плотно размещать базовые станции сказываются и на ценах обслуживания телефонов.

Цифровой стандарт GSM-1800 имеет много общего с GSM-900, но использует диапазон 1800 МГц. Еще меньший ради-



Карта зоны обслуживания компании—оператора "Краснодарская сотовая связь"

Таблица 1

Телефоны NMT-450	Nokia 450	Nokia 540	Nokia 550	Benefon Delta	Benefon Sigma	Benefon Spica
Русскоязычное меню	+	+	+	-	+	+
Число строк на дисплее	4	4	4	2	4	6
Время работы в режиме разговора/ожидания, ч	1/37	1/40	1/40	2,5/48	2,5/48	2/120
Масса, г	250	218	218	350	298	240
Габариты, мм	148x56x29	138x47x24	138x47x24	170x58x29	151x58x24	145x56x23
Аккумуляторная батарея, входящая в комплект поставки	NiMh 550 мА · ч	MiMh 550 мА · ч	NiMh 550 мА · ч			NiMh 850 мА · ч
Особенности	Возможность подключения усилителя мощности			Таймер автоматического включения и выключения	Таймер автоматического включения и выключения	Таймер автоматического включения и выключения
Цена, $	415	385	559	495	569	799

Таблица 2

Телефоны DAMPS	Ericsson DH 318	Ericsson DH 368	Ericsson DF 388	Motorola M70	Motorola M75	Nokia 2160	Nokia 6120
Русскоязычное меню	-	-	-	-	-	-	+
Число строк на дисплее	3	3	3	2+служебные символы	2+ служебные символы	4	5
Время работы в режиме разговора/ожидания, ч	2/38	1,2/22	1,5/20	1,5/18	1,5/18	1/30	2/60
Масса, г.	236	174	205	218	220	222	137
Габариты, мм	130x49x34	130x49x26	130x49x26	132x59x27	132x59x27	140x56x25	130x47x28
Аккумуляторная батарея, входящая в комплект поставки	NiCd 700 мА · ч	NiMh 500 мА · ч	NiMh 550 мА · ч	NiMh 500 мА · ч	NiMh 500 мА · ч	NiMh 500 мА · ч	900 мА · ч
Особенности			Откидная крышка	Откидная крышка	Откидная крышка, светодиодный дисплей		Часы, календарь, будильник
Цена, $	239	239	239	359	407	323	479

ус сот и меньшая мощность излучения телефона (даже по сравнению с GSM-900) обусловливает преимущественное применение этого стандарта в городах.

При выборе пользователем стандарта для своего сотового телефона основное значение имеет территория обслуживания в конкретном регионе. Другими словами, телефон должен работать там, куда его владелец собирается ездить или где чаще предполагает бывать. Карты зон обслуживания предоставляют компании-операторы сотовой связи. Так, например, нет смысла выбирать стандарт, из-за низкой стоимости разговоров, если сеть этого стандарта не работает в районе дачи владельца, а он часто там бывает.

Выбирать цифровой стандарт только из-за боязни, что кто-то прослушает ваши разговоры, также не имеет особого смысла. Дело в том, что и цифровые сигналы, при желании, тоже можно прослушать, а "компетентные органы" имеют возможность делать это прямо на коммутаторе. Так что для обычной личной связи вполне подойдут и аналоговые стандарты. Они, кстати, обеспечивают более естественное звучание. А вот в телефонах цифровых стандартов иногда могут прослушиваться задержанные сигналы (эхо).

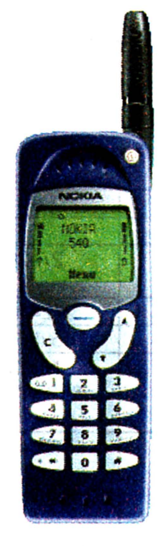
Распространено заблуждение, что в системах, применяющих аналоговые стандарты, более вероятно появление "двойников", т. е. радиотелефонных пиратов, использующих номер законного владельца телефона. Это действительно имело место в недалеком прошлом. Теперь, после модернизации аппаратуры, процедура идентификации абонента обеспечивает надежную защиту от двойников. При установлении связи базовая станция и телефон, как и в цифровых стандартах, обмениваются сложными цифровыми кодами.

Очень важные вопросы — это тарифы на разговоры и абонентная плата (стоимость аренды линии в месяц). При прочих равных условиях они могут стать решающим фактором в пользу выбора того или иного оператора сотовой связи (а это значит, и стандарта!). Например, иногда операторы предоставляют телефоны не только с прямым городским номером, но и с так называемым внутренним. Выход на него из телефонной сети общего пользования осуществляется через набор цифры междугородней связи и какой-либо код. В этом случае разговор, который идет по звонку из городской сети, бесплатный. Поэтому , если сотовый телефон имеет только внутренний или "непрямой" номер, то аренда линии стоит значительно дешевле.

Чтобы привлечь потенциальных пользователей сотовой связи, компании-операторы устраивают распродажи. Откликаясь на рекламу с низкой ценой контракта, надо быть особенно внимательным, так как это может быть цена без НДС, без учета авансового взноса и т. д. Нужно сравнивать все в комплексе: полную сумму первоначального платежа, а также стоимость эксплуатации телефона в дальнейшем в наиболее вероятном для вас варианте его использования. Может случиться, что телефон, за который при покупке затрачено больше денег, в эксплуатации оказывается дешевле, чем телефон другого стандарта.

Определившись со стандартом и оператором, можно выбирать конкретную модель аппарата. В этом вам помогут предлагаемые таблицы. Для нетребовательных пользователей, которым нужно только звонить и принимать звонки, вполне подойдут и самые дешевые аппараты. Указанные в таблицах цены следует учитывать только для сравнения аппаратов в пределах одного стандарта.

При выборе телефона большое значение имеет емкость и тип аккумуляторной батареи. От ее емкости, естественно, зависят максимальная продолжительность разговора и время работы в режиме ожидания, а от типа — удобство пользования аппаратом и срок службы батареи. Так, никель-кадмиевые аккумуляторы (NiCd)



Nokia 540 (стандарт NMT-450)



Ericsson DF388 (стандарт DAMPS)



Motorola D460 (стандарт GSM-900)



Siemens S11 (стандарт GSM-1800)

Таблица 3

Телефоны GSM-900	Русско-язычное меню	Число строк на дисплее	Время работы в режиме разговора/ ожидания, ч	Масса, г	Габариты, мм	Аккумуляторная батарея, входящая в комплект поставки	Особенности	Цена, $
Ericsson GF 788	+	2	3/60	135	105x49x24	NiMh 650 мА · ч	Откидная крышка	468
Ericsson GH 688	-	3	2,5/40	160	130x49x25	NiMh 500 мА · ч		252
Nokia 3110	+	4	1,5/50	187	136x45x21	NiMh 550 мА · ч		243
Nokia 6110	+	5	3/60	167	130x47x28	NiMh 900 мА · ч		426
Nokia 8110	+	4	1,5/50	151	141x48x25	Li-Lon 400 мА · ч	Выдвижная крышка с микрофоном	396
Motorola 8700	-	4	3/60	207	130x59x34	NiMh 600 мА · ч	Откидная крышка	240
Motorola Star Tac	-	4	1,5/30	110	98x57x23	Li-Lon 500 мА · ч	Откидная крышка	576
Motorola D160	-	2	5/80	235	159x58x30	NiMh 950 мА · ч	GSM-900 и GSM-1800	-
Motorola D460	-	2	3/60	250	130x59x34	NiMh 550 мА · ч		252
Philips Diga	-	3	2/85	179	147x56x19	NiMh 600 мА · ч	Выдвижная крышка	139
Philips Genie	+	4	1/60	95	109x56x22	500 мА · ч	Голосовой набор	408
Siemens S4 Power	-	4	4/50	235	150x45x32	Li-Lon 1350 мА · ч		338
Siemens S10	+	5	10/100	185	147x46x26	Li-Lon 1800 мА · ч	Цветной дисплей	288
Sony CM-DX 1000	-	3	4/50	235	150x45x32	Li-Lon 1350 мА · ч		280
Sony CMD Z1	+	6	10/80	220	99x64x24	Li-Lon 730 мА · ч	Откидной микрофон	432
Samsung SGH 250	-	3	2/40	189	124x48x24	NiMh 650 мА · ч	Откидная крышка	290

Таблица 4

Телефоны GSM-1800	Русско-язычное меню	Число строк на дисплее	Время работы в режиме разговора/ ожидания, ч	Масса, г	Габариты, мм	Аккумуляторная батарея, входящая в комплект поставки	Особенности	Цена, $
Ericsson PF 768	+	1+ служебные символы	3/60	138	105x49x23	650 мА · ч	Часы, будильник	419
Ericsson PH 388	-	3	2/30	175	130x48x23	NiMh 500 мА · ч	Калькулятор, будильник	287
Motorola 8900	-	4	3/50	216	130x59x25	NiMh 600 мА · ч	Откидная крышка, GSM-1800 и GSM-900	395
Motorola Star Tac	-	5	1,6/30	115	100x59x23	Li-Lon 500 мА · ч	Откидная крышка	395
Nikia 6130	+	5	3/60	137	130x47x28	900 мА · ч	Инфракрасный порт	479
Nokia 8148	+	5	1,5/30	150	140x48x25	Li-Lon 400 мА · ч	Сдвижная крышка	239
Philips Twist	-	3	2/80	172	144x59x26	600 мА · ч		155
Sagem DC 735	-	4	2,6/50	163	150x50x22	600 мА · ч	Калькулятор, будильник	323
Siemens S11	-	6	9/90	195	147x48x25	Li-Lon 1800 мА · ч	Цветной дисплей, диктофон на 20 с	359
Siemens S6	+	3	3,5/55	169	159x55x22	NiMh 700 мА · ч		179

имеют эффект памяти, и их нужно разряжать перед очередной зарядкой. Поэтому таким батареям следует предпочесть литий-ионные (Li-Ion) и никель-металгидридные (NiMH). Литий-ионные не имеют эффекта памяти, и их можно заряжать в любой момент, вне зависимости от оставшегося заряда. Кроме того, у них максимальная удельная емкость. Никель-металгидридные тоже не имеют эффекта памяти, однако фирма Nokia в инструкции к телефону с NiMH батареей указывает на необходимость иногда полностью разряжать батарею (для профилактики).

При подготовке статьи была использована информация из сети Интернет http://www.mobilecentre.ru http://www.beeline.ru и пресс-релиз компании "Московская Сотовая Связь" от 29.05.98. Ориентировочные цены даны по состоянию на февраль 1999 г. ■

СНОВА О ДОРАБОТКЕ МАГНИТОФОНОВ

А. МОХОВ, г. Кстово Нижегородской обл.

Качество звуковоспроизведения современного кассетного магнитофона может быть не хуже, чем у недорогого проигрывателя компакт-дисков. О том, как улучшить качество некоторых магнитофонов отечественного производства и подтянуть их к этому уровню, рассказано в этой статье.

С появлением цифровых способов записи звука в последние годы значительно возросли требования, предъявляемые любителями к бытовой аппаратуре магнитной записи (БАМЗ). Потеря качества при перезаписи с компакт-диска (КД) на кассетный магнитофон производства восьмидесятых — начала девяностых годов оказалась слишком большой. Однако переход исключительно на КД требует немалых материальных затрат: цены на них достаточно высоки, а стоимость проигрывателя среднего класса превышает 150 долларов США. Высококачественный же кассетный магнитофон импортного производства стоит еще дороже, а отечественные аппараты не в состоянии конкурировать на рынке.

На страницах "Радио" и другой радиотехнической литературы неоднократно публиковались материалы о доработке отечественных кассетных магнитофонов, позволяющие повысить качество записи и воспроизведения [1]. Однако затраты на реализацию многих рекомендаций не всегда окупались: нередко требовалась кардинальная переделка самого магнитофона. Кроме того, необходимые для настройки приборы имеются далеко не у каждого радиолюбителя. Методики настройки, предлагаемые авторами ряда публикаций, зачастую "расплывчаты" и не содержат конкретных советов по регулировке аппаратуры. Многие из перечисленных недостатков учтены в публикуемой статье.

Главным образом рекомендации автора относятся к кассетному магнитофону, имеющему лучшие по сравнению с катушечным эксплуатационные удобства. Впрочем, предлагаемая доработка позволит несколько увеличить динамический диапазон в области высоких частот и катушечного магнитофона.

Итак, какой же магнитофон стоит дорабатывать?

Прежде всего, следует оценить качество исполнения и работу лентопротяжного механизма (ЛПМ) магнитофона. Его доработка — отдельная тема: кардинальное улучшение ЛПМ связано с выполнением точных токарных работ (что не всегда возможно) и в данной статье не рассматривается. Надо отметить, что в отечественной БАМЗ выпуска 80-х годов наилучшие ЛПМ установлены в магнитофонах-приставках "Вильма" всех моделей, "Санда МП-207С", "Вега МП-120С", "Вега МП-122С", "Морион МП-101С", "Яуза МП-220С", "Яуза МП-221С". Что касается ЛПМ магнитофонов "Маяк" (почти всех моделей), "Комета", "Нота", то они не обеспечивают высокой стабильности протяжки ленты и не позволяют точно установить моменты подмотки и подтормаживания. Из-за применения в них асинхронных двигателей точная установка скорости движения ленты практически невозможна, а двигатели постоянного тока, появившиеся в поздних моделях, имеют малую мощность и не обеспечивают высокой стабильности движения ленты, особенно при переключении режима работы другого ЛПМ (в двухкассетных магнитофонах). Это относится к моделям "Маяк МП-242С", "Маяк МП-240С", "Комета МП-225С-1". Доработка же электронных узлов магнитофонов с некачественным ЛПМ, переделка которого обычно сложна, представляется нецелесообразной.

Анализируя принципиальную схему магнитофона, надо обратить особое внимание на генератор стирания-подмагничивания (ГСП). Если ГСП имеет однополярное питание и переключение тока высокочастотного подмагничивания (ВЧП) осуществляется изменением напряжения питания, то доработка такого ГСП не составит труда и не потребует изменений в схеме магнитофона. В усилителе записи (УЗ) желательно, чтобы регулировку его АЧХ на высоких частотах можно было проводить подстроечным резистором. Это избавит от необходимости подбора конденсаторов, формирующих АЧХ УЗ, поскольку подбор точных конденсаторов обычно ограничен. Наличие фильтра-пробки обязательно, в крайнем случае ее придется изготовить и установить самостоятельно. Усилитель воспроизведения (УВ) остается штатным, его доработка не предусмотрена. (В случае замены головки на монокристаллическую ферритовую желательна доработка и УВ. — *Прим. ред.*). Достаточно, чтобы этот усилитель обладал стандартной АЧХ и низким уровнем шумов. Отмечу лишь, что микросхема К157УЛ1 в стандартном включении многих устраивает.

Для хорошей настройки магнитофона необходим минимальный набор измерительных приборов. Хорошо иметь двухлучевой осциллограф, но можно обойтись и обычным. Кроме него потребуются генератор звуковой частоты (ГЗЧ), генератор качающейся частоты (ГКЧ). Отлично объединяет в себе обе функции прибор, описанный в [2]. Повышению качества настройки способствуют генератор белого или розового шума и спектроанализатор [3]. К сожалению, такие приборы недоступны большинству радиолюбителей. Вместо них допустимо использовать самодельный генератор испытательных сигналов (ГИС), описание которого приведено ниже.

Такой генератор представляет собой комбинацию из ГКЧ, трех генераторов фиксированных частот и трех активных полосовых фильтров (ПФ) с детекторами и стрелочными индикаторами, а также блока питания. Генераторы и полосовые фильтры настроены на частоты 300, 3000 и 12 500 Гц. Таким образом, появляется возможность учесть подмагничивающее действие сигналов высоких частот. Получается очень упрощенный аналог генератора шума и спектроанализатора, который, хотя и имеет всего три частоты для анализа, тем не менее отлично выполняет свою задачу.

Схема генератора на фиксированные частоты показана на рис. 1, а схема фильтра — на рис. 2. ГИС (рис. 3) содержит трехчастотный генератор А1, генератор качающейся частоты А2 и блок измерителя А3. Переключатель уровня SA2 трехчастотного генератора одновременно изменяет коэффициент усиления входного усилителя на ОУ DA1 блока А3: при внесении аттенюатором затухания, например, 10 дБ усиление в блоке увеличивается так же на 10 дБ.

Генератор испытательных сигналов питается от блока питания с симметричным выходом ±12 В (на схеме не показан). Можно применить любой блок, обеспечивающий ток нагрузки не менее 150 мА.

Налаживая ГИС, подключают осциллограф к выходу генератора (см. рис. 1) и вращением резистора R6 добиваются максимальной симметрии синусоидального сигнала. То же самое надо проделать с остальными генераторами блока А1. Затем поочередно разрывают соединения правых (по схеме) концов резисторов R4, R5, R6 с переключателем SA1 и регулировкой подстроечных резисторов R1, R2, R3 устанавливают на каждом из них напряжение 200 мВ.

После восстановления разорванных цепей переводят переключатель SA2 в положение "0 дБ". Подстройкой резистора R7 добиваются того, чтобы при переключении SA1 в режим "Калибровка" величина сигнала на выходе трехчастотного генератора не изменялась. Затем соединяют выход блока А1 с входом блока фильтров А3. Регулятор "Уровень входа" и движок подстроечного резистора R16 блока А3 устанавливают в среднее

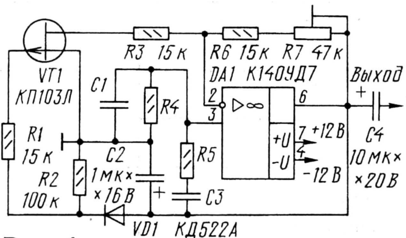


Рис. 1

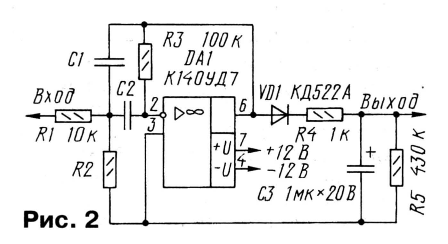


Рис. 2

положение. С помощью подстроечных резисторов R22, R23, R24 производят калибровку измерительных приборов PA1—PA3 по уровню 0 дБ. Затем ослабляют сигнал генератора на 10 дБ (переключатель SA2 в положении "–10 дБ") и подстроечным резистором R18 снова устанавливают стрелки приборов на 0 дБ. Аналогичную подстройку надо проделать и в положении переключателя "–20 дБ" резистором R20. Теперь генератор испытательных сигналов можно считать настроенным.

В частотозадающих цепях генераторов и фильтров, а также в аттенюаторах блоков A1 и A2 желательно использовать детали с допустимым отклонением не более 5 %, остальные — до 20 %. Операционные усилители применяют любые с соответствующими цепями коррекции. Измерительные приборы PA1 — PA3 — стрелочные индикаторы уровня записи от магнитофонов типа M4761-M1.

Выбор магнитной головки — ответственная задача: полученные после доработки результаты свидетельствуют, что в большой степени все зависит от качества головки. На основании личного опыта рекомендую универсальные магнитные головки (ГУ) 3Д24.751 или 3Д24.752 из монокристаллического феррита, поскольку они обладают высокой стабильностью параметров во времени и большим ресурсом [4]. С успехом можно использовать ГУ 3Д24.080, 3Д24.081 из сендаста и аналогичные им. При бескомпромиссном подходе к выбору головок предполагается возможность отбора из нескольких экземпляров одного с минимальным отличием в чувствительности и АЧХ головок блока.

Для отбора головки необходимы магнитофон, осциллограф и ГКЧ. Усилитель воспроизведения (УВ) должен иметь достаточно широкую полосу АЧХ (не менее 16 кГц) и одинаковое усиление по каналам. Для такой проверки соединенные параллельно обмотки установленного в магнитофон блока головок подсоединяют к выходу любого из каналов УЗ. Перед измерениями ГУ и ЛПМ желательно размагнитить.

Сделайте несколько пробных записей сигнала ГКЧ, установленного на максимальный диапазон качания (20...20 000 Гц), с разными уровнями, достаточно –20, –10 и 0 дБ. Эти уровни не обязательно устанавливать с высокой точностью. Затем восстановите нормальное соединение ГУ с УВ и воспроизведите сделанную запись, сравнивая АЧХ в каналах. Если есть сомнения в качестве работы УВ, можно поочередно подключать к одному из его каналов разные головки блока, сравнивая между собой получившиеся АЧХ. В данной ситуации форма АЧХ играет второстепенную роль. Большее значение имеет идентичность характеристик разных головок блока на всех уровнях записи.

Разброс параметров головок очень велик. Таким образом, было проверено тридцать сендастовых головок типов 3Д24.080 и 3Д24.081. Из них было отобрано два экземпляра, удовлетворивших моим требованиям. Из трех попавшихся 3Д24.752 был выбран один. Имевшийся в наличии один экземпляр 3Д24.751 оказался удачным. Надо сказать, от тщательности подбора головок сильно зависит и точность АЧХ сквозного канала записи—воспроизведения.

Проверив эффективность нескольких систем динамического подмагничивания, автор пришел к выводу, что в магнитофон лучше установить САДП [5]. (Обращаем внимание читателей на последнюю публикацию о САДП с оптронным регулятором в "Радио", 1998, № 10. — *Прим. ред.*). При повторении конструкции особое внимание надо уделить изготовлению трансформатора и настройке его в резонансном контуре на частоту ГСП. Так, в зазор между половинками чашек лучше поместить тонкий слой сырой резины. Грубую настройку на частоту генератора удобно производить, стягивая чашки винтом из немагнитного материала (являющегося одновременно крепежом трансформатора к плате), а точную настройку — конденсатором C2. По окончании настройки залейте трансформатор клеем снаружи.

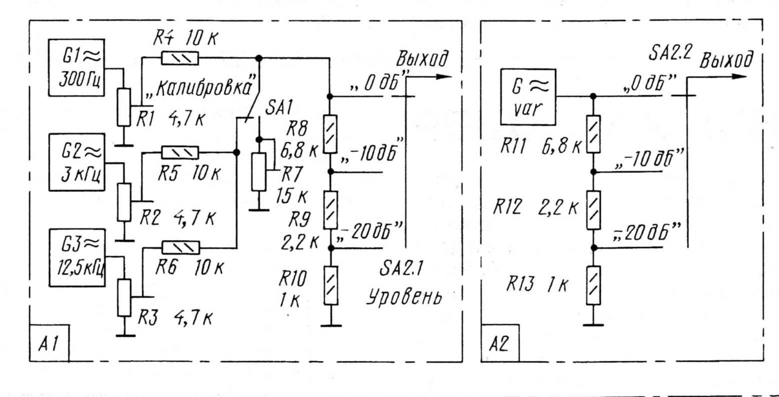
Вместо примененного автором транзистора 2N2905 зарубежного производства лучше использовать КТ626 с индексами А, Б, Д — Ж. Установку САДП в магнитофон производите согласно рекомендациям автора. Хотя данный вариант САДП рекомендован для установки в магнитофон "Яуза МП-220С", он отлично работает во всех моделях магнитофонов "Вильма", "Санда", "Вега" и "Маяк".

Для выбранной головки оптимальный ток подмагничивания лучше устанавливать по критерию максимальной отдачи системы головка—лента на средних частотах (300 — 400 Гц).

Теперь займемся необходимой для большинства УЗ корректировкой их АЧХ. Действующие рекомендации по подъему АЧХ УЗ на высоких частотах до 20 дБ представляются устаревшими, так как они были стандартизованы, когда качество носителей и самих головок было еще достаточно низким. Этим и объясняется, по-моему, сетования на "жесткость" звука при применении ферритовых головок, в которых потери на ВЧ существенно ниже, а максимальная магнитная индукция в сердечнике заметно ограничена. Магнитопровод ГУ в таких условиях насыщается значительно раньше носителя.

Для устранения этого явления предлагается следующая процедура. На генераторе устанавливают напряжение сигнала частотой 300 Гц, соответствующее уровню записи –20 дБ. Затем перестраивают генератор на частоту, при которой подъем АЧХ УЗ максимален; обычно эта частота не ниже 14...16 кГц. Не меняя уровня сигнала, производят запись, а при последующем воспроизведении измеряют его уровень на выходе УВ. Затем, поэтапно снижая каждый раз степень коррекции ВЧ на 1—2 дБ, повторяют эти операции до тех пор, пока уровень сигнала при воспроизведении не начнет уменьшаться. Вернув установку коррекции на шаг назад, достигают оптимальной величины предыскажений для данной системы головка—лента. Уменьшение подъема АЧХ УЗ с новой головкой может достигать 8...14 дБ. Во время проведения этой операции движок резистора R24 САДП должен находиться в крайнем левом по схеме положении.

После этого следует проверить неравномерность АЧХ в рабочей полосе частот. Для этого подают сигнал с частотой 400 Гц с выхода ГКЧ (блок A2, рис. 3) на вход записи магнитофона. Включают его в режим записи и устанавливают по индикатору уровень записи 0 дБ. Генератор переключают в режим качания частоты, а переключатель "Затухание" — в положение



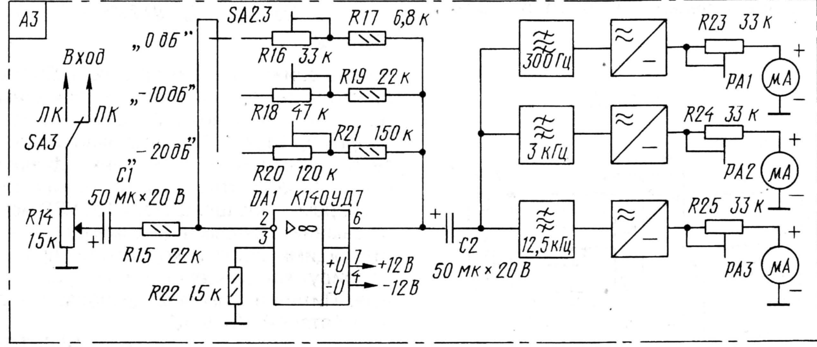


Рис. 3

"–20 дБ". Производят запись в течение одной минуты. После перемотки ленты к началу записанной фонограммы ее воспроизводят и осциллографом контролируют АЧХ сквозного канала записи—воспроизведения. При больших, свыше 3 дБ, отклонениях от линейной резисторами R4´, R6´ в САДП корректируют ток ВЧП: при подъеме АЧХ на высоких частотах ток необходимо увеличить, а при спаде — уменьшить.

В процессе настройки необходимо добиться как можно более равномерной АЧХ сквозного канала во всем диапазоне рабочих частот. Для этого на вход магнитофона подают сигнал с трехчастотного генератора (блок A1, рис. 3), включенного в режим "Калибровка", а линейный выход магнитофона подключают к входу блока измерителя. Переключатель уровня — в положении "0 дБ". Включают магнитофон в режим "Запись", и регуляторами уровня записи устанавливают показания индикаторов магнитофона на 0 дБ. После записи небольшой длительности и перемотки ленты к началу записанного участка воспроизводят его. Регулятором "Уровень" — R11 (рис. 3) устанавливают стрелку PA1 на 0 дБ. Затем выключают режим "Калибровка" и переключатель уровня переводят в положение "–20 дБ". Теперь произведите запись трехчастотного сигнала. При его воспроизведении наблюдают за измерительными приборами. Их стрелки должны колебаться примерно на одном уровне (на высоких частотах колебания больше вследствие паразитной амплитудной модуляции в ленте и ЛПМ). Небольшой разброс показаний лучше скорректировать изменением тока ВЧП.

Далее переводят переключатель уровня в положение "–10 дБ" и повторяют запись трехчастотного сигнала. Но на этот раз разброс показаний, чаще всего из-за спада АЧХ на высоких частотах, компенсируйте увеличением сопротивления R24 САДП.

Установив переключатель уровня в положение "0 дБ", регуляторами уровня записи магнитофона устанавливают показания индикатора магнитофона на 0 дБ и еще раз производят запись. Повторяют регулировку глубины срабатывания САДП резистором R24. Возможно, при этом не удастся сравнять показания приборов и спад на высоких частотах может присутствовать. Проводя несколько раз запись сигнала с тем же уровнем, каждый раз меняют глубину срабатывания САДП. Если после очередного шага индикатор фильтра на частоту 12,5 кГц не изменил показаний, то возвращают установку резистора R24 в САДП на шаг назад. Надо помнить, что для нормальной передачи высоких уровней важнее сигналы низкого и среднего уровня, т. е. –20, –10 дБ, чем сигналы высокого уровня (действующие кратковременно).

Верните регулятор уровня записи и переключатель "Уровень" в положение максимального уровня и затухания соответственно. Повторите все операции с самого начала, поскольку все регулировки взаимозависимы.

Добившись максимальной линейности сквозного канала записи—воспроизведения в одном канале магнитофона, переведите переключатель входа каналов (SA3) в другое положение и произведите настройку другого канала магнитофона.

Настройка САДП состоит в том, чтобы, пользуясь двумя регуляторами — тока ВЧП R4´, R6´ и коэффициента "K" — R24, в блоке добиться максимальной линейности АЧХ сквозного канала записи—воспроизведения на всех уровнях, отдавая предпочтение уровням от низких до –10 дБ. Задача САДП состоит не в том, чтобы искусственно поднять высокие частоты, а в том, чтобы скомпенсировать влияние составляющих сигнала более высоких частот на более низкие. Время, необходимое для регулировки магнитофона, достигает в первый раз одного часа, при накоплении опыта оно сокращается до 15—20 минут.

Еще лучшие результаты можно получить при использовании специализированной записывающей головки 3А24.750 (также ферритовая монокристаллическая). Однако ее применение возможно только в двухкассетных магнитофонах при использовании одного ЛПМ исключительно для режима записи. В этом случае целесообразно в УЗ ввести преобразователь напряжение—ток без формирователя АЧХ, как описано в [6].

Автором также производились испытания УЗ, осуществляющих запись способом широтно-импульсной модуляции. Возникающие при реализации этого способа решения сопутствующих проблем связаны с такими аппаратными затратами, что от этого весьма перспективного способа было решено отказаться.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Луковников А.** Оптимизатор токов подмагничивания и записи. Радиоежегодник-85. — М.: Изд. ДОСААФ СССР, с. 81 — 90.

2. **Ануфриев Л.** ГКЧ универсальный. — Радио, 1991, № 2, с. 58 — 63.

3. **Бирюков С., Фролов В.** Спектроанализатор для любительского радиокомплекса. Радиоежегодник-85. — М.: Изд. ДОСААФ СССР, с. 96—111.

4. **Сачковский В.** Ферритовые магнитные головки для звукозаписи и особенности их применения. — Радио, 1998, № 3, с.16 — 18, № 4; с. 20 — 22; № 5, с. 16 — 18.

5. **Иванов А.** САДП в магнитофонах "Яуза МП-221С". — Радио, 1995, № 5, с. 17.

6. **Шургалин М.** Усилитель записи кассетного магнитофона. — Радио, 1990, № 2, с. 72, 73.

ПРОСТОЙ МИКРОФОННЫЙ МИКШЕР

В процессе звукозаписи и при озвучивании помещений иногда возникает необходимость в усилении и микшировании сигналов с нескольких микрофонов. Такое устройство можно изготовить самостоятельно в течение одного вечера, используя доступные и недорогие детали.

Схема микшера (рис. 1) очень проста. Операционный усилитель DA1.1 включен по схеме сумматора с регуляторами уровня по каждому входу. Число входов при необходимости можно увеличить или уменьшить. Усиленный сигнал поступает на простой пассивный регулятор тембра. Его АЧХ приведена на рис. 2. После регулятора тембра сигнал подается на буферный повторитель на ОУ DA1.2, а с его выхода — на линейный вход усилителя или магнитофона чувствительностью 150...350 мВ.

В микшере можно использовать детали практически любых типов. Ввиду простоты устройства можно применить навесной монтаж или монтаж на макетной плате. Регуляторы уровня R4—R6 лучше использовать с логарифмической зависимостью сопротивления от угла поворота движка, например СП2-6. Для регулятора тембра подойдут переменные резисторы с линейной зависимостью, например СП2-5. При постоянной работе с одними и теми же микрофонами можно ограничиться подстроечными резисторами "под шлиц". ОУ К157УД2 можно заменить любыми другими с соответствующими цепями коррекции, причем подойдут как сдвоенные, так и раздельные. Питание микшера двуполярное от двух батарей "Корунд".

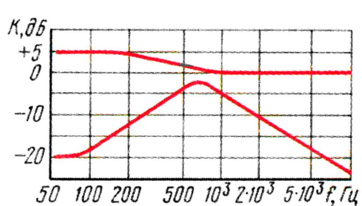


Рис. 2

Рис. 1

А. ШИХАТОВ

г. Москва

ЗАМЕНА МИКРОСХЕМЫ В МАГНИТОФОНЕ

И. ЦАПЛИН, г. Краснодар

Во многих моделях кассетных бытовых магнитофонов 2-й и 3-й групп сложности, выпускавшихся до конца 80-х годов, использовалась гибридная микросхема К237ГС1. Она содержит в своем составе стабилизатор напряжения и элементы для построения генератора тока стирания и подмагничивания (ГТС). Зачастую выход стабилизатора подключен не к цепям ГТС, а обеспечивает напряжением предварительный усилитель, выполненный на другой микросхеме этой же серии.

Как показала длительная эксплуатация магнитофонов данных групп, микросхема К237ГС1 часто выходит из строя. Неисправности случаются в каждой из ее составных частей. При выходе из строя стабилизатора магнитофон теряет способность воспроизводить фонограммы, а при пробое транзисторов, использующихся для ГТС, — стирать старую запись и выполнять новые записи. Сегодня найти такую микросхему, в случае необходимости ремонта аппарата, стало проблемой, поскольку в свое время при разработках новых изделий ее вытеснила микросхема К157ХП2.

Вместе с тем восстановить работу магнитофонов, в которых применена микросхема К237ГС1, можно. Для этого рекомендуется воспользоваться дискретными элементами с минимальной доработкой печатной платы. На рис.1 представлена схема замещения микросхемы на примере кассетного магнитофона второй группы сложности "Весна-202" — черным цветом обозначены элементы и цепи магнитофона (в соответствии с заводской схемой данного изделия), красным — вновь вводимые элементы.

Рис. 1

Для замены части микросхемы А1.2, используемой в ГТС, потребуются два мощных высокочастотных транзистора (на схеме они обозначены VT1′ и VT2′). Желательно использовать транзисторы с одинаковыми электрическими параметрами. Необходимое смещение задается резисторами R1′ и R2′. Для замены стабилизатора напряжения микросхемы А1.2 взят микросхемный стабилизатор DA1′ типа КР142ЕН5А. В тех моделях магнитофонов, где на выходе стабилизатора должно быть напряжение 5,4...6 В, целесообразно применять КР142ЕН5Б. Как правило, вывод 10 микросхемы К237ГС1 соединен через конденсатор (С59) емкостью порядка 100 мкФ с общей шиной питания. При установке микросхемного стабилизатора выводы этого конденсатора необходимо замкнуть перемычкой.

На рис.2 приведен фрагмент печатной платы магнитофона после установки вновь вводимых элементов (без соблюдения масштаба). Вся доработка заключается в удалении микросхемы К237ГС1 и просверливании одного отверстия под эмиттерный вывод транзистора VT1′. Микросхемный стабилизатор DA1′ следует установить на контактные площадки 9, 10 и 11. Поскольку блок ГТС расположен в непосредственной близости от лентопротяжного механизма, при установке микросхемы КР142ЕН5А ее нужно расположить горизонтально к плате, но так, чтобы исключить возможное задевание элементов лентопротяжного механизма о корпус микросхемы.

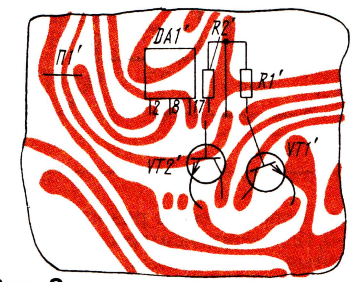


Рис. 2

Горизонтально следует расположить и транзисторы VT1′ и VT2′. Для этого возможно потребуется удлинить выводы баз транзисторов небольшими отрезками провода. Резисторы R1′ и R2′ устанавливают вертикально между печатными дорожками для выводов микросхемы 12 и 13; 14 и 13.

После такой доработки на протяжении более четырех лет магнитофон работал без сбоев. ■

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГОЛОВКИ 20ГДС-1

Среднечастотная динамическая головка 20ГДС-1 (прежнее название — 15ГД-11) широко применялась для комплектации отечественных трехполосных АС в конце 70-х годов. Однако резкий спад ее АЧХ на частотах выше 5 кГц не позволял получить хорошее качество звучания АС, в которых она использовалась. В связи с этим появились предложения по замене ее на широкополосную головку 5ГДШ-5. Но такая замена требовала изменения номиналов элементов разделительных фильтров СЧ и ВЧ звеньев АС и существенно снижала максимальную мощность АС.

Эксперименты, проведенные автором, показали, что довольно простая доработка позволяет расширить полосу частот, воспроизводимых головкой 20ГДС-1, до 7...8 кГц.

При доработке головку извлекают из корпуса АС. Смачивая ацетоном с помощью пипетки клеевой шов защитного колпачка звуковой катушки, отделяют колпачок (поддевая скальпелем или шилом) от диффузора. Затем его приклеивают к выступающему (обычно на 1...3 мм) из диффузора краю звуковой катушки выпуклой стороной, т. е. перевернув его на 180°. Для склеивания желательно воспользоваться несколько загустевшим клеем "Момент".

Операцию выполняют в такой последовательности. Сначала на предварительно размеченную по диаметру звуковой катушки выпуклую сторону колпачка наносят полоску клея "Момент" и кратковременно прижимают его к краю звуковой катушки. Часть клея при этом остается на краю звуковой катушки. Затем подсушивают склеенные детали головки в течение 10 мин и наносят на колпачок еще 1—2 слоя клея, так, чтобы толщина клеевой полоски увеличилась до 1 мм. Через 10 мин снова прижимают колпачок к звуковой катушке. Необходимо при этом следить, чтобы клей не попал в рабочий зазор звуковой катушки.

Описанным способом были доработаны две головки 20ГДС-1, установленные в акустических системах 25АС-033. Звучание АС на средних частотах стало более естественным, улучшилась локализация звуковой картины, расширилась зона стереоэффекта.

Доработку головки целесообразно совместить с ее акустическим демпфированием (установкой ПАС), воспользовавшись одним из способов, рекомендованных журналом "Радио" в прошлые годы (см., например, статью П. Попова и В. Шорова "Повышение качества звучания громкоговорителей" в "Радио", 1983, № 6, с. 50—53).

А. КИСЕЛЕВ

г. Москва

УКВ КОНВЕРТЕР С КВАРЦЕВОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ

Д. АТАЕВ, г. Стерлитамак, Башкортостан

Используя несложный конвертер, можно принимать радиовещательные программы в диапазоне УКВ-1 (65,8...73 МГц) и на радиоприемник, у которого имеется только диапазон УКВ-2 (88...108 МГц).

В предлагаемом автором варианте конвертера частота гетеродина стабилизирована кварцевым резонатором, что обеспечивает высокую стабильность приема радиостанций.

В тех городах России, где есть вещание в диапазоне 88...108 МГц, полоса частот от 92...100 МГц практически не занята.

Для того чтобы в конвертере перенести частоты радиовещательного диапазона 65,8...73 МГц на этот участок, гетеродин может иметь частоту в пределах 26,2...27 МГц. Была выбрана частота в середине этого интервала — 26,6 МГц. Кварцевый резонатор генератора конвертера работает на третьей гармонике, поэтому его следует выбрать с номинальной частотой 8,86 МГц. Если в диапазоне УКВ 88...108 МГц имеются иные свободные от радиостанций участки частот, то можно применить кварцевые резонаторы с другой номинальной частотой (в пределах от 7,5 до 11,7 МГц).

Принципиальная схема конвертера приведена на рис.1. Сигнал радиостанции, принятый антенной WA1 и выделенный контуром L1 L2 C1C2 с частотой настройки 69,4 МГц, поступает на смеситель, выполненный на транзисторе VT1. Гетеродин выполнен на транзисторе VT2. Частота генерации его колебаний стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1. Через катушку связи L5 напряжение гетеродина передается в эмиттерную цепь транзистора VT1 смесителя. Нагрузкой смесителя служит катушка L3, на которой выделяется сигнал с суммарной частотой входного и гетеродинного сигналов. Через катушку связи L4 он поступает к радиоприемнику с диапазоном 88...108 МГц или ко второй (излучающей) антенне. На рис. 2 изображена печатная плата конвертера, изготовленная из фольгированного стеклотекстолита.

Рис. 2

Все используемые резисторы типа МЛТ-0,125. Конденсаторы, кроме C8, трубчатые или дисковые. Конденсатор C8 — любой оксидный. Транзисторы КТ315 с любым буквенным индексом, их можно заменить на КТ312 или КТ361 (в последнем случае нужно изменить полярность подключения источника питания и конденсатора C8). Конденсатор C5 должен иметь емкость 33 — 68 пФ при частоте кварцевого резонатора в пределах 7,5...9,5 МГц и 18 — 33 пФ — при больших значениях частоты. Его емкость устанавливается опытным путем при регулировании устройства.

Катушки L1 и L2 намотаны проводом ПЭВ-1 0,4 на стержне из феррита марки 100НН. Его длина — 14, диаметр — 2,8 мм. Число витков L1 — 4, L2 — 6. Катушки L3 и L4 — бескаркасные с внутренним диаметром 5 мм, каждая имеет по пять витков провода ПЭВ-2 0,35. Катушки L5 и L6 намотаны на каркасе диаметром 7 мм с подстроечником из карбонильного железа от фильтров ПЧ плат изображения или звука любых телевизионных приемников. Число витков L6 — 14, намотка виток к витку, в непосредственной близости на каркасе располагают катушку L5, имеющую два витка. Для их намотки использован провод ПЭВ-2 0,35.

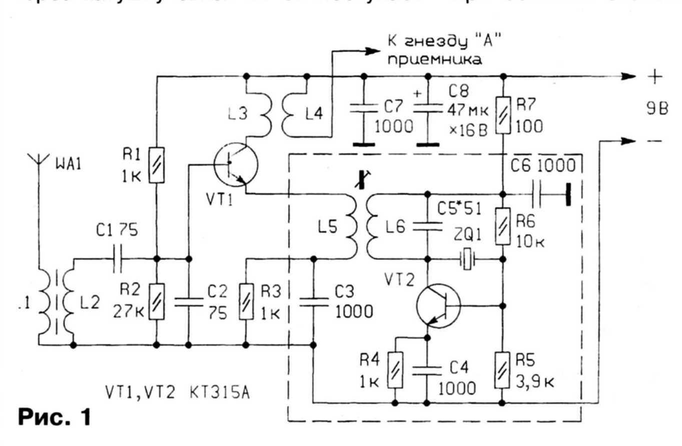


Рис. 1

Конвертер потребляет ток не более 10 мА. Его блок питания должен иметь хорошую фильтрацию и стабилизацию выходного напряжения.

Регулировку конвертера начинают с проверки работы гетеродина. Проконтролировать его возбуждение проще всего пробником, схема которого приведена на рис. 3. Его следует подключить параллельно катушке L5. Подключение выводов произвольное. Измерительная головка PA1 подойдет любая с током полного отклонения от 50 до 200 мкА. В авторском варианте пробника был использован без каких-либо переделок малогабаритный стрелочный индикатор типа М476, применяющийся в катушечных и кассетных магнитофонах и магнитолах.

Настройку генератора производят вращением подстроечника катушек L5, L6 до тех пор, пока стрелка индикатора пробника не отклонится на максимально возможную величину. Если же отклонение будет небольшим, нужно уменьшить сопротивление резистора R1 (рис. 3) до 7,5 кОм.

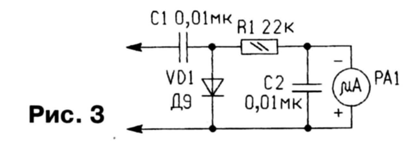


Рис. 3

Для устойчивого возбуждения гетеродина рекомендуется подстроечник установить в среднее положение зоны, в которой сохраняется генерация. Эту зону определяют медленным вращением подстроечника катушек L5 и L6 от начала генерации до срыва по показанию пробника.

Если указанным способом не удается добиться режима генерации гетеродина, следует проверить правильность выполнения монтажа этого каскада, исправность элементов и попытаться подобрать емкость конденсатора С5. Следует заметить, что встречаются кварцевые резонаторы, которые трудно возбудить на третьей гармонике, даже если они хорошо работают на основной. Такой кварцевый резонатор подлежит замене.

После этого на приемник с конвертером принимают одну из известных (для данного региона) радиостанций в пределах интервала частот шкалы 92...100 МГц и подстраивают входной колебательный контур сдвиганием или растягиванием витков катушки L2 до получения хорошего качества звука принимаемой программы.

В некоторых регионах, где организовано телевизионное вещание с использованием 4-го и 5-го телевизионных каналов, могут возникнуть проблемы с совместимостью работы конвертера и телевизора (особенно, если для телевизора применена комнатная антенна или суррогатные ее разновидности). В этом случае конвертер лучше всего соединить непосредственно с антенным входом радиоприемника проводом минимальной длины, а сам конвертер поместить в металлический экран. Если сигнал передается к приемнику дополнительной антенной, подключенной к катушке L4, то она должна иметь минимальную длину (порядка 20 мм). ■

РАДИОСТАНЦИИ г. ВОЛГОГРАДА

Таблица 1

Диапазон	Название станции	Частота, МГц
УКВ-1	"Радио России"	70,43
	"Радио Орфей"	71,33
	"Маяк"	72,11
УКВ-2	"Радио Ведо"	100,0
	"Европа-Плюс"	100,6
	"Новая волна"	102,0
	"Серебряный дождь"	103,1
	"Радио Магнат"	104,5
	"Русское Радио"	105,6

Таблица 2

Диапазон	Название станции	Частота, кГц
Средние волны	"Радио России"	567
	"Маяк"	810
	"Радио Орфей"	1161

г. Волгоград **А. АНИКИН**

ДОРАБОТКА БЛОКА НАСТРОЕК В ТЮНЕРЕ "ЛАСПИ-003-СТЕРЕО"

В. БРЫЛОВ, г. Москва

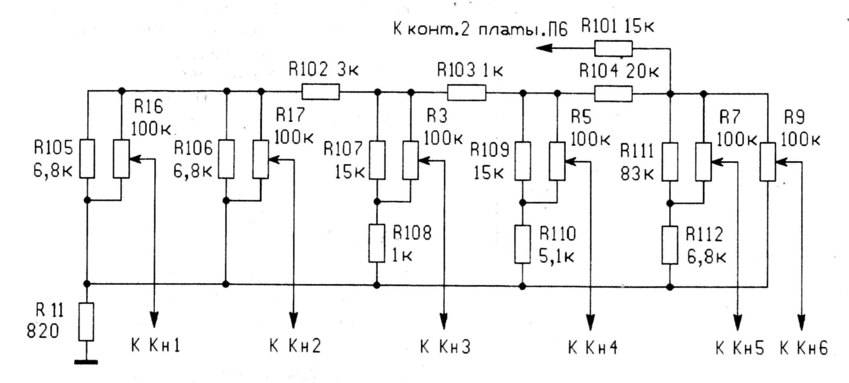
Блок управления тюнера "Ласпи-003-стерео" позволяет произвести предварительную фиксированную настройку на пять программ в диапазоне 65,8...73 МГц и кнопочный выбор любой из них.

Несколько лет назад, когда в этом диапазоне работало лишь пять-шесть радиостанций, несущие частоты которых отличались не менее чем на один мегагерц, система настройки тюнера представлялась очень удобной и функционировала надежно. Но теперь, когда в Москве, например, в диапазоне УКВ-1 работают уже 13 радиостанций, ситуация изменилась. Настраиваться на многие из них стало трудно, а предварительная настройка перестала быть стабильной. Ясно, что дальнейшее расширение сети радиостанций (по некоторым данным их число в ближайшее время увеличится до 20) еще больше ухудшит положение.

Решению этой проблемы в свое время была посвящена статья Р. Кунафина [1]. Он предложил ограничить (уменьшить вдвое - втрое) полосы частот, перекрываемых с помощью каждого из подстроечных резисторов — выполнить своего рода электронную "растяжку" для каждой из кнопок фиксированной настройки. За счет такой растяжки удается увеличить угол поворота движка резистора, необходимый для перестройки с одной станции на другую, тем самым облегчается пользование тюнером при настройке на радиостанцию. В этом предложении практически решен вопрос разделения напряжения, используемого для перестройки емкости варикапа, на равные интервалы с взаимным перекрытием (0...0,33, 0,17...0,51 и т.д.).

Но равные интервалы напряжений перестройки при нелинейном характере вольт-фарадной характеристики используемого варикапа приводят к неравным по интервалу частоты поддиапазонам. При очень большом числе станций (что сейчас имеет место в крупнонаселенных городах) на высокочастотном поддиапазоне их может оказаться больше, и преимущества в настройке могут оказаться нереализованными.

В данном случае представляется более правильным разделение всего УКВ диапазона на равные по частоте интервалы. Принципиальная схема блока настройки тюнера "Ласпи-003-стерео", реализующего такой вариант, показан на рисунке. Резисторы R3, R5, R7, R9,R11, R16 и R17 (нумерация по заводской схеме) — штатные, оставлены без изменений. Резисторы с трехзначными индексами (R101—R112) — дополнительные, предназначены для формирования регулируемых напряжений, чтобы получить перестройку по частоте в поддиапазонах с равными интервалами.



При такой доработке частотный поддиапазон на каждой кнопке фиксированной настройки составляет 3...4 МГц вместо прежних 7,2 МГц.

При переделке можно использовать резисторы МЛТ, С2-6, С2-23 или С2-33 мощностью 0,125 Вт. Все добавочные резисторы смонтированы навесным способом непосредственно на выводах подстроечных резисторов.

Предложенный вариант устройства практически не требует регулировки. Оказалось достаточным проверить возможности перестройки и установки желаемых пяти станций для фиксированного выбора.

Доработка блока настроек тюнера "Ласпи" (любой модели) представляется очень полезной. Но предложенные Р. Кунафиным и мною варианты — только часть описанной выше проблемы. Решить ее полностью можно лишь улучшением избирательности тюнера (повышением прямоугольности АЧХ тракта ПЧ), путем замены фильтра сосредоточенной селекции фильтром на ПАВ. Кардинальным решением была бы замена блока УКВ, управляемого напряжением, на блок, управляемый синтезатором частот. Это позволило бы отказаться от нестабильных переменных резисторов предустановки, достигнуть необходимой стабильности частоты настройки, расширить верхнюю границу принимаемого диапазона с 73 до 74 МГц, увеличить число фиксированных настроек, ввести диапазон УКВ-2 (87,5...108 МГц), в котором сегодня работает очень много радиостанций (в Москве их, например, 20). Но это, как говорится, тема отдельного разговора, который, судя по публикациям [2], уже начинается.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кунафин Р.** Повышение точности настройки УКВ тюнера. —Радио, 1996, № 12, с. 33.

2. **Городецкий И.** Увеличение числа фиксированных настроек в тюнере "Ласпи-001-стерео". — Радио, 1996, № 9, с. 24, 25.

"SAMSUNG SyncMaster 3Ne": РЕМОНТИРУЕМ САМИ!

Т. ЕПИКОВ, г. Люберцы Московской обл.

Благодаря достаточно высоким техническим характеристикам и относительно невысокой стоимости мониторы "Samsung SyncMaster 3Ne" пользуются у российских пользователей заслуженной популярностью. От других изделий подобного класса их отличает хорошее качество "картинки", от которой практически не устают глаза. Чаще всего встречаются модификации CQB 4117, CQB 4153, CQB 4157 (соответствующая маркировка нанесена на печатной плате монитора).

К сожалению, как и другие сложные электронные изделия, мониторы "Samsung SyncMaster 3Ne" иногда выходят из строя. Как показала практика, наиболее часто причиной отказа является выход из строя источника питания (ИП) или модуля строчной развертки. Внешние проявления этих отказов выглядят следующим образом:

1. Монитор не включается (после нажатия сетевой кнопки — "тишина");

2. При включении монитора слышны характерные щелчки, свидетельствующие о срабатывании системы защиты ИП;

3. Нарушен горизонтальный размер изображения, индикаторный светодиод горит значительно ярче, чем обычно, анодное напряжение кинескопа увеличено. Все это свидетельствует о завышенных выходных напряжениях ИП. Иногда такой отказ сопровождается взрывом или дымлением оксидных конденсаторов.

В мониторах "Samsung SyncMaster 3Ne" применен импульсный ИП, выполненный на основе микросхемы ШИМ KA3882. Упрощенная схема его первичных цепей изображена на рис. 1 (обозначения и нумерация элементов условные). Здесь DA1 — микросхема ШИМ, VT1 — ключевой транзистор, T1 — импульсный трансформатор, подстроечный резистор R2 — регулятор выходного напряжения. Назначение выводов микросхемы DA1 приведено в таблице.

Вывод	Обозначение	Назначение
1	COMP	Компенсация частотной характеристик
2	FB	Управление ШИМ
3	CURR SEN	Сигнал ограничения тока
4	RC	RC-цепь установки частоты
5	GND	Общий провод
6	OUT	Выход (управление ключевым транзистором)
7	U_{CC}	Напряжение питания (13...17 В)
8	U_{REF}	Выход внутреннего источника образцового напряжения

Рассмотрим типичные методики поиска и устранения неисправностей в указанном выше порядке.

1. Монитор не включается даже в режим ожидания ("Standby"). Снимаем заднюю крышку монитора, для чего вывинчиваем четыре крепящих ее винта-самореза, а затем нажимаем на два зажима-защелки, находящиеся в нижней части монитора. Вначале проверяем сетевой предохранитель F601 (здесь и далее указаны позиционные обозначения элементов, имеющиеся на печатной плате монитора). Если он исправен, включаем монитор и вольтметром постоянного тока измеряем напряжение на конденсаторе C604, которое должно быть равно 300 В. Следует помнить, что эта часть ИП не имеет гальванической развязки с питающей электросетью, поэтому при проведении измерений необходимо соблюдать меры предосторожности. При наличии напряжения на C604 проверяем напряжение питания микросхемы IC601 (между выводами 7 и 5). Отличительная особенность этой микросхемы в том, что для ее запуска необходимо напряжение 16...17 В, при работе оно может снижаться до 12,5 В, а при 12 В ИП выключается. В случае отсутствия напряжения питания микросхемы проверяем последовательно резисторы R616, R617, транзистор Q603, стабилитрон D613 (напряжение стабилизации — 16 В), конденсаторы C616, C618. При необходимости определяем целостность и сопротивление обмоток импульсного трансформатора T1: сопротивление его первичной обмотки должно быть около 1, а обмотки, от которой осуществляется питание микросхемы ШИМ после запуска преобразователя, — около 0,3 Ом.

При нормальном напряжении питания IC601 проверяем с помощью осциллографа наличие импульсов на ее выводе 6, и если они отсутствуют, то неисправность кроется в самой микросхеме. При замене рекомендуется на место вышедшей из строя микросхемы установить соответствующую розетку, а новую микросхему вставить в нее. Это избавит от хлопот и предотвратит отслаивание печатных проводников платы при повторной замене.

2. Наиболее часто срабатывание системы защиты ИП вызвано выходом из строя ключевого транзистора Q403 каскада строчной развертки. Проверить его исправность можно, выпаяв из платы дроссель L403 или один из выводов резистора R405. Сделав это и не подсоединяя интерфейсный кабель к компьютеру, включают монитор сетевой кнопкой. Если включение произойдет (ИП запустится и не будет слышно характерных щелчков и высокочастотного "писка" из трансформатора T601), то скорее всего причина перегрузки — выход из строя транзистора Q403, установленного на экране-теплоотводе, окружающем трансформатор T402. Чтобы убедиться в этом, его выводы выпаивают из платы и с помощью омметра измеряют сопротивление обоих переходов. Следует иметь в виду, что Q403 — не обычный транзистор структуры n-p-n — в нем интегрированы еще два полупроводниковых элемента — резистор сопротивлением около 30 Ом и диод (рис. 2). Поэтому даже у годного транзистора сопротивление эмиттерного перехода в прямом и обратном направлениях будет примерно одно и то же, а вот сопротивление коллекторного перехода и участка коллектор—эмиттер будет разным — большим в одном направлении и малым в другом (как у обычного диода).

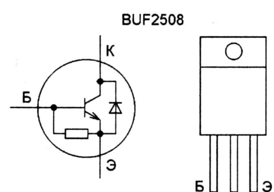


Рис. 2

В качестве ключевого во всех модификациях монитора "Samsung SyncMaster 3Ne" применен транзистор BUF2508. Работает он в тепловом режиме, близком к экстремальному, поэтому срок его службы обычно не превышает два года. При ремонте его желательно

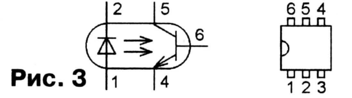


Рис. 3

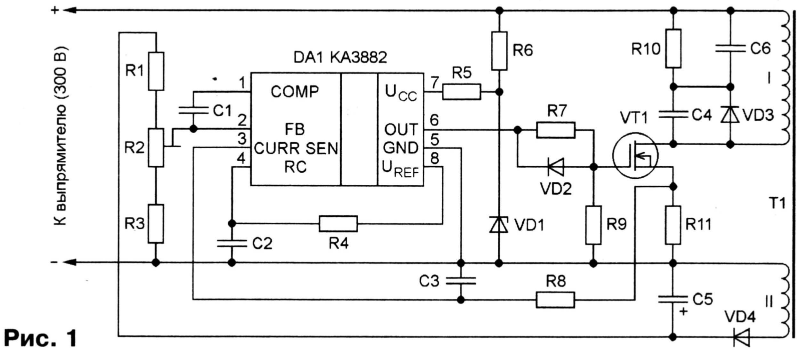


Рис. 1

(Окончание см. на с. 29)

IBM-СОВМЕСТИМЫЙ ПК: КАКОЙ ВЫБРАТЬ?

Р. ГАЙНУЛЛИН, г. Москва

События конца лета 1998 г. и связанный с ними рост рублевых цен заметно уменьшили число покупателей персональных компьютеров (ПК). Однако многих из тех, кто собирался их приобрести, это заставило (и заставляет) поторопиться сделать покупку, пока они не подорожали еще больше. При этом одни покупают готовые ПК, другие — отдельные комплектующие, собирая компьютер самостоятельно. Большое разнообразие предлагаемых узлов и собранных из них ПК создает проблему выбора для многих покупателей. Предлагаемая статья поможет читателю сориентироваться в безбрежном море изделий компьютерной индустрии, оценить, во что обойдется ПК в желаемой конфигурации или какой ПК можно приобрести в пределах имеющихся в распоряжении средств. Естественно, с учетом изменившихся цен к моменту выхода журнала в свет.

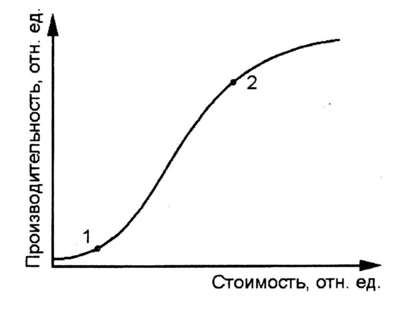
Даже беглый взгляд в прайс-лист любой из нескольких сотен фирм, торгующих компьютерной техникой на российском рынке, показывает, что каждая из них может предложить покупателю, по крайней мере, десяток различных конфигураций ПК в ценовом диапазоне от 350 до 5000 долл. Это создает великолепную возможность выбора именно нужного изделия, что не может не расцениваться как одно из благ рыночной экономики. Оборотной же стороной этого блага является сложность выбора для тех, кто не всегда знает, что действительно им нужно или понадобится в ближайшие год-два. Кроме того, таким покупателям крайне трудно определить, какую сумму они могут потратить на подобную покупку: сэкономить по максимуму, выложив всего три с небольшим сотни пресловутых долларов, или не скупиться и заплатить в два-три раза больше, получив взамен вполне приличную по нынешним временам машину.

Автор отдает себе отчет в том, что если кто-то, имея возможность, решил приобрести за 4000 долл. компьютер для игр, то переубедить его купить что-то иное невозможно, поэтому приведенная ниже информация такому покупателю вряд ли будет интересна. Предлагаемая статья адресована тем, кто имеет общее представление об устройстве IBM-совместимых ПК, назначении отдельных его компонентов и хочет потратить свои деньги с максимальной выгодой.

Прежде чем начать разговор непосредственно о комплектующих и ценах на них, обратимся к рисунку, демонстрирующему примерный вид зависимости производительности компьютера от его стоимости. График характеризуется наличием трех заметно отличающихся одна от другой областей. Первая, расположенная между вертикальной осью и точкой 1, включает в себя дешевые компьютеры с минимальным быстродействием. Близкий к горизонтальному ход зависимости говорит о том, что если вы приобретаете ПК из этой ценовой области, то вам нет смысла вкладывать в него значительные средства — самые дешевые и самые дорогие из подобных ПК демонстрируют сопоставимую производительность. Поэтому здесь можно позволить себе экономить: покупать комплектующие, бывшие в употреблении (б. у.), выбирать самые дешевые из приемлемых процессор, видеокарту, винчестер и т. д.

Участок кривой между точками 1 и 2 характеризуется большой крутизной. Это означает, что при покупке ПК, принадлежащего к данной области, вы получаете максимальный прирост быстродействия на каждый потраченный рубль. Другими словами, в этом случае целесообразно потратить все средства, выделенные на покупку ПК, а не экономить на мелочах. Единственное, что при этом нужно учитывать, — приобретаемый ПК должен быть "сбалансирован". Бессмысленно, например, покупать машину с мощным 300...350-мегагерцевым процессором, но старой одномегабайтной видеокартой и 16-мегабайтным ОЗУ — такой ПК будет работать почти так же, как и устаревший Pentium-200 MMX в подобной же конфигурации.

Третий участок кривой (правее точки 2) характеризуется снижением крутизны и, как следствие, неоптимальным расходованием денежных средств. Покупать ПК этой ценовой группы целесообразно только в том случае, если нужна максимальная производительность любой ценой. Приобретение такой машины под девизом "взять по максимуму и больше к этому не возвращаться" экономически неэффективно, так как если сегодня обзавестись ПК из среднего ценового диапазона, а спустя полгода-год произвести его апгрейд до упомянутого уровня, то это обойдется заметно дешевле, чем приобрести машину столь высокого уровня сегодня.



ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДХОДА К ВЫБОРУ КОНФИГУРАЦИИ

Перед тем, как определять конфигурацию ПК, который вы хотели бы приобрести, необходимо ознакомиться с некоторыми общими рекомендациями, невыполнение которых может привести в дальнейшем к неоправданным финансовым затратам.

1. Вся оперативная память ПК должна находиться в одном модуле DIMM, в противном случае вы можете столкнуться с проблемой нехватки свободных слотов при ее расширении. Большинство выпускаемых сегодня системных плат имеет всего три (реже — четыре) слота DIMM.

2. Рекомендуется применять синхронную динамическую память со временем доступа не более 8 нс, ибо при частоте системной шины 100 МГц значение времени доступа 10 нс является предельно допустимым, и в ряде случаев 10-наносекундные модули не работают на такой частоте.

3. Желательно, чтобы системная плата была выполнена на чипсетах 440BX, 440GX или 430TX. В таких платах реализовано множество необходимых и полезных функций: поддержка hardware monitoring, USB, ACPI, режима Ultra DMA33 (UDMA33) и т. д. Целесообразность применения архитектуры Super 7 (Socket 7 со 100-мегагерцевой системной шиной) представляется автору весьма сомнительной, учитывая всего 10 %-ную разницу в ценах на комплекты из системной платы на 440BX с процессором Celeron 300A (200 долл.) и платы на MVP4 или Alladin 5 с K6-2/300 (180 долл.).

4. Выбирать системную плату следует из моделей ATX известных производителей с объемом кэш-памяти не менее 512 Кбайт (последнее — для плат архитектуры Socket 7). Желательно, чтобы в ней имелся запас по увеличению тактовой частоты процессора, снижению питающего его напряжения и увеличению объема ОЗУ.

5. Желательно использовать IDE-винчестеры, поддерживающие режим UDMA, даже несмотря на то, что реальное увеличение скорости передачи в нем составляет всего около 10 %.

6. Категорически не рекомендуется увеличивать тактовую частоту процессора, даже на одну ступень (например, с 233 до 266 МГц). Получаемый прирост производительности незначителен, а вероятность потери данных заметно возрастает. Хотя, конечно, если на ПК не будет ничего, кроме установленных с имеющихся у вас CD-ROM операционной системы и игровых программ, потеря данных для вас не страшна.

ВЫБОР КОМПОНЕНТОВ

С учетом сказанного выше рассмотрим конкретные примеры.

ПРОЦЕССОР

Для систем минимальной стоимости следует покупать б. у. процессоры Pentium-166MMX, Pentium-200MMX, которые в конце февраля 1999 г. стоили примерно 50...70 долл. Приобретение новых Pentium-200MMX и Pentium-233MMX, сто-

ящих на 20...25 долл. дороже, нецелесообразно из экономических соображений, поскольку они устарели и при первой возможности их нужно менять на Pentium II.

Для систем среднего уровня автор рекомендует Celeron-300A и Celeron-333A, которые снабжены встроенной 128-килобайтной кэш-памятью второго уровня L2. Приобретать лишенные этой памяти Celeron-266 и Celeron-300 нецелесообразно, поскольку несмотря на результаты всевозможных тестов, в реальных программах их производительность заметно меньше, чем у первых (что особенно ощущается при выполнении операций с плавающей запятой), а цена ниже всего на 10...15 %. Кстати, б. у. Pentium II-233, Pentium II-266 стоят около 100 долл., что сопоставимо со стоимостью не имеющих кэша L2 процессоров Celeron, но первые ощутимо "быстрее" их, несмотря на более низкие тактовые частоты. Также вряд ли стоит покупать недавно появившиеся в продаже Celeron 366A (150 долл.) и Celeron 400A (350 долл.), лучше приобрести Pentium II на меньшую частоту.

Выбор процессора для высокопроизводительных систем имеет некоторые особенности. По мнению автора, это должен быть Pentium II с тактовой частотой 350, 400 или 450 МГц (230, 380 и 580 долл. соответственно), позволяющий работать со 100-мегагерцевой шиной. Использование Pentium II-300, Pentium II-333 нецелесообразно, поскольку они дешевле 350-мегагерцевой модели всего в полтора раза, но заметно уступают ей в производительности. В то же время на складах многих фирм еще имеются системные платы для Pentium Pro с чипсетом 440FX (Natoma) по совсем "смешным" ценам — 90 долл. за плату с интегрированным контроллером Ultra Wide SCSI (UWSCSI). Стоимость 180-мегагерцевого Pentium Pro (256 Кбайт) также составляет 100 долл., что заметно меньше цен на Pentium II. Поэтому если приобретаемый ПК планируется использовать в качестве рабочего места в офисе, и он будет работать под управлением ОС Windows NT или UNIX, есть смысл всего за 200 долл. купить упомянутые выше системную плату и процессор.

СИСТЕМНАЯ ПЛАТА

Системных плат, которые действительно работают, а не создают проблем для пользователя, очень мало. Это изделия фирм ASUSTeK и Iwill. Выбор конкретной модели зависит от предъявляемых требований, поэтому для принятия окончательного решения необходимо определиться с типом процессора (Pentium, Pentium II, Pentium Pro, Celeron), необходимостью наличия интегрированного контроллера UWSCSI или U2WSCSI (кстати, Iwill является лидером в производстве таких плат). Играет роль и объем памяти, который может быть установлен в плату, — он должен как минимум втрое превосходить ваши сегодняшние потребности, так как растущие аппетиты новых программ обязательно заставят вас в скором времени заняться увеличением ее объема, тем более что стоит она сегодня довольно дешево. Для систем начального уровня можно рекомендовать б. у. плату ASUS TX-97, среднего уровня — б. у. платы 440LX ASUS P2L97 или Iwill PIIL (правда, остановив свой выбор на этих платах, вы не сможете впоследствии перейти на Pentium II-350, Pentium II-400). Для систем высшей производительности необходимо приобретать плату под процессор Pentium II с UWSCSI-контроллером и чипсетом 440BX.

ПАМЯТЬ

В настоящее время минимально необходимым считается объем ОЗУ 64 Мбайт. Стоимость подобного модуля, удовлетворяющего названным ранее требованиям, — 100 долл. Для большинства применений необходимо 128 Мбайт памяти. Такой объем позволяет, например, безболезненно уменьшить объем файла подкачки при работе с ресурсоемкими приложениями (например, Photoshop), значительно ускорить выполнение приложений в Windows NT, загружать Quake 2 из ОЗУ и т. д. Для самых высокопроизводительных систем максимальный объем определяется только толщиной кошелька и возможностями системной платы. Следует, однако, учесть, что стоимость модулей памяти после 128-мегабайтного рубежа увеличивается быстрее, чем растет их объем, но двукратное увеличение последнего поднимает быстродействие системы в целом больше, чем двукратное увеличение частоты процессора за счет исключения лишних обращений к диску.

Приобретать надо только высококачественные модули памяти. Неплохо сразу договориться о замене их в будущем на более емкие с доплатой и разумным зачетом стоимости обмениваемых. Покупать модули нужно в фирмах, дающих как минимум годовую гарантию и позволяющих менять их без объяснения причин.

Из высококачественных модулей памяти следует отметить шестинаносекундные американские Century с пожизненной гарантией. В принципе неплохим выбором будет Micron, но только при условии его подлинности — по разным оценкам от 60 до 90 % этих модулей, продаваемых в московских фирмах, являются поддельными.

ВИНЧЕСТЕР

Для дешевых систем рекомендуется выбирать б. у. устройства емкостью 1...1,2 Гбайт, стоимость которых не превышает 50 долл. Недостатки такого выбора — отсутствие гарантии и режима UDMA. Для средней системы есть смысл приобрести UDMA-винчестер емкостью не менее 4,3 Гбайт. Самые быстродействующие из подобных изделий — винчестеры серии Titan (IBM) и серии Medalist Pro (Seagate). Первые характеризуются частотой вращения шпинделя 5400 или 7200, вторые — 7200 мин$^{-1}$. Отметим, что цена винчестера растет медленнее его емкости, т. е. с увеличением последней стоимость хранения 1 Мбайт информации уменьшается.

Самые высокопроизводительные системы требуют использования винчестеров с UWSCSI-интерфейсом и емкостью не менее 9,1 Гбайт. И хотя они не обеспечивают даже 50-процентного увеличения скорости передачи в сравнении с UDMA IDE-аналогами, их применение перспективно с той точки зрения, что такие HDD гораздо реже "зависают" в процессе работы. Кроме того, вы получаете возможность использовать имеющие этот интерфейс разнообразные магнитооптические (МО) накопители, дисководы CD-RW, позволяющие не только читать, но и записывать информацию на лазерные диски, и т. д.

Наиболее "быстрые" и надежные SCSI-винчестеры выпускает фирма Seagate — это изделия серии Barracuda (7200 мин$^{-1}$) и Cheetah (10033 мин$^{-1}$). Их цена превышает стоимость IDE-аналогов той же емкости в два-три раза и может достигать 500...800 долл. Все хорошее стоит, увы, недешево...

ПРИВОДЫ CD-ROM

Лучший выбор для дешевых систем — б. у. восьмискоростной дисковод от NEC или TEAC. Они характеризуются самым надежным чтением плохих дисков и невысокой ценой — около 10 долл. Среднюю систему целесообразнее укомплектовать 32-скоростным UDMA IDE изделием, таким, например, как Hitachi-8430 или ASUSTeK CD-S340. Стоимость таких приводов не превышает 50...60 долл. Возможно также применение б. у. четырех-восьмискоростного дисковода с SCSI-интерфейсом, обеспечивающего, как правило, более высокое качество чтения, чем IDE-аналоги, и стоящего не более 40 долл.

Очевидно, что в системе высшего уровня нужно использовать только SCSI-дисководы. Среди подобных накопителей безусловными лидерами являются изделия фирмы Plextor, имеющие превосходные скоростные параметры и качество чтения. Модель, рекомендуемая автором, — PX-32CXi стоимостью 200 долл., которая, помимо обычных, читает и перезаписываемые диски и имеет систему загрузки диска caddy (вместо tray).

ВИДЕОАДАПТЕР

В системах начального уровня рекомендуется использовать четырехмегабайтный б. у. адаптер на чипсете RIVA128 (PCI/AGP) стоимостью около 50 долл. Также очень хорош 40-долларовый новый (!) A-Trend ATG-7401A (только AGP) с восьмимегабайтной памятью на чипсете i740. Любимая в последние годы карта всех сборочных фирм — S3 Trio 64V+ — уже совершенно устарела и не всегда работает с системными платами на чипсете 440BX, поэтому в большинстве случаев о ней лучше не вспоминать.

Системы более высокого качества требуют применения адаптеров с 220...250-мегагерцевым RAMDAC и 16-мегабайтным ОЗУ (SDRAM/SGRAM) на чипсете RIVA TNT (ASUS V3400, Diamond Viper V550, Creative Grafical Blaster — ценой 120...130 долл.) или чипсете Rage 128GL (ATI XPERT128, SDRAM — 160 долл.). Эти карты обеспечивают режим TrueColor практически при

любой разрешающей способности экрана, вплоть до 1900×1200, а 128-разрядный интерфейс видеопамяти гарантирует высокую производительность при работе с графикой. Нужно только иметь в виду, что быстродействие современных видеокарт во многом определяется "мощью" центрального процессора и в полной мере реализуется лишь на 100-мегагерцевой шине, т. е. начиная с Pentium II-350.

Для систем высшей производительности выбор видеоадаптеров резко сужается, поскольку такие ПК приобретают для решения строго определенного круга задач. Для работы в CAD/CAM приложениях, программах трехмерного моделирования (3D MAX, Maya) хорошо зарекомендовали себя видеокарты на чипсете Glint фирмы 3D Labs. Самые мощные из них выполнены на Glint MX и работают в паре с геометрическим сопроцессором Glint Delta. К таким картам относятся ELSA Gloria-XL, ELSA Gloria-XXL с 16-мегабайтным фрейм-буфером и 24- или 40-мегабайтным ОЗУ для памяти текстур, Mitsubishi 3DPro/2MP с 15 и 16 Мбайт соответственно, Accel Graphics AccelEclipse II, Diamond Fire GL 4000, Intergraph Intense 3D Pro 220 и REALimage. Стоимость этих адаптеров лежит в пределах от 1500 до 4000 долл.

Бессменным "хитом" остается видеокарта Fire GL 1000 Pro фирмы Diamond Multimedia. Она имеет ОЗУ объемом 8 Мбайт, выполнена на чипсете Permedia 2 и стоит всего 150 долл., благодаря чему значительно превосходит по соотношению цена/производительность все остальные, хотя реально "медленнее" их в 2...3 раза. Fire GL 1000 Pro была первой видеокартой, которую можно было использовать для OpenGL-приложений, правда, с некоторой натяжкой из-за относительно малого объема памяти.

Большинство новых адаптеров выпускают в AGP-вариантах. Однако их преимущество в сравнении с PCI-картами реализуется лишь в системных платах со 100-мегагерцевой шиной.

МОНИТОР

Вместе со стулом этот компонент компьютерной системы оказывает самое значительное влияние на утомляемость и здоровье пользователя. Поэтому к выбору монитора нужно отнестись с максимальной ответственностью. Хотя, конечно, если вы очень ограничены в средствах, а обзавестись компьютером хочется, лучшим приобретением будет б. у. 14- или 15-дюймовый монитор стоимостью 50 или 100 долл. соответственно. Для систем среднего уровня лучше выбрать 17-дюймовую модель с зерном не более 0,26 мм, поддерживающую частоту кадровой развертки 100 Гц при экранном разрешении 1024×768 пикселов. Недорогим (385 долл.) монитором, удовлетворяющим этим требованиям, является, например, Roverscan 117PST (OEM Hitachi).

Системы более высокого качества требуют монитора с диагональю 21 дюйм. 19-дюймовые модели менее желательны, поскольку в цене они практически не уступают 21-дюймовым, а видимая область экрана у них на 2 дюйма меньше. Требования к 19—21-дюймовым мониторам жестче, чем к 15—17-дюймовым: размер зерна должен быть не более 0,26 мм, частота кадровой развертки — 100 Гц и выше при разрешении 1280×1024 пикселов; обязательно наличие входных кабелей с байонетным разъемом (кабель с разъемом другого типа ухудшает качество изображения уже при разрешении 1024×768 из-за влияния распределенных параметров). Из относительно недорогих мониторов этим требованиям отвечают ViewSonic P815 (1400 долл.), MAG DJ-920 (1100 долл.). Ко всем, особенно к самым дешевым моделям необходим высококачественный защитный фильтр, причем обязательно с подключенным заземлением (в противном случае он не обеспечит защитных свойств). Из недорогих можно выбрать изделия фирм "Русский щит" или Defender/Ergon.

ЗВУКОВАЯ КАРТА

Дешевую систему можно укомплектовать любой картой с FM-синтезом ценой порядка 10 долл. (лучше б. у. — она обойдется еще дешевле). Наиболее популярны сегодня — изделия на чипсетах ESS 1868 или ESS 1869 фирмы ESS Technologies, Aztech 2320 (отметим ее несовместимость с Windows 95 OSR2), Crystal 4235 и Yamaha 719. В системе более высокого уровня лучше использовать карты фирмы Creative, например Creative AWE32. Звуковые карты Creative совместимы со всеми программами, так как являются признанным стандартом де-факто в отрасли. Выбор же AWE32 обусловлен тем, что она расширяется стандартными 30-выводными модулями SIMM, в отличие от AWE64, которая требует для этого вдвое более дорогих специальных модулей.

Помимо упомянутых, неплохим выбором могут быть PCI-карты на чипсете Yamaha 724 или Vortex 8220. Они характеризуются значительно более низким, чем названные выше, уровнем шума и недороги — 30...35 долл. К тому же PCI-шина позволяет получить доступ к ресурсам карты сразу из нескольких приложений, что облегчает конфигурирование системы.

Для систем высшего уровня, которые, однако, не предполагается использовать для сочинения музыки, автор рекомендует те же изделия, что и для среднего. В противном случае нужно использовать Turtle Beatch Tropez Plus (110 долл., правда, она уже снята с производства) или 35-долларовую AWE32 с midiYamaha DB50XG (120 долл.). Дочерняя плата Yamaha обеспечивает превосходный набор midi-инструментов.

Кроме звуковой карты, в компьютер иногда устанавливают 15-долларовую карту FM-radio, позволяющую принимать передачи FM-диапазона на внешнюю антенну. Встречаются комбинированные карты (звуковая и FM-radio), но применять их автор не рекомендует из-за часто возникающих проблем с инсталляцией.

ЗВУКОВЫЕ КОЛОНКИ

Для простых систем лучше приобрести пятидолларовые головные телефоны (наушники), чем "гнусавые" колонки за 15 долл., поскольку ни те, ни другие не обеспечат хорошего качества звучания. Колонки достаточно хорошего качества для системы среднего уровня, например, Altec Lancing ACS-45 стоят 120 (если новые) или 90 долл. (б. у). Для высококачественных систем выбор колонок определяется только суммой, которую вы готовы потратить.

МОДЕМ

Приобретать модем со скоростью обмена менее 33600 Б (Бод) не следует ввиду грядущей повременной оплаты телефонных услуг, а посему системы нижнего уровня зачастую могут вообще обойтись без него. Также автор не рекомендует прельщаться дешевыми устройствами Winmodem, не работающими в DOS. Если же все-таки есть необходимость в модемной связи, то выбирайте модели стандарта V.90, применяемого рядом провайдеров. Самыми популярными на российском рынке являются модели Sportser (60 долл.) и Courier (до 200 долл.) фирмы US Robotics (поглощенной недавно компанией 3COM). И та, и другая выпускаются как во внутреннем (int.), так и во внешнем (ext.) исполнении, причем как с голосовыми функциями (voice), так и без них. Первые дороже вторых примерно на 10 долл., но допускают строить на их основе цифровые автоответчики.

Как правило, у провайдеров в модемном пуле используется Courier, что является дополнительным аргументом в пользу приобретения модема от 3COM, поскольку изделия одной фирмы лучше связываются друг с другом, чем аналоги от разных производителей. Что касается выбора модели, то следует учесть, что если используемая телефонная линия хорошего качества, то разницы между Sportser и Courier вы не почувствуете. В противном же случае Courier обеспечит более надежную связь. Правда, оригинальный Courier не поддерживает голосовые функции, однако существует "прошивка" отечественных разработчиков с "голосом", АОН и другими дополнительными возможностями.

КЛАВИАТУРА, ДЖОЙСТИК, "МЫШЬ"

Безусловный выбор для дешевых систем — клавиатура BTC 5121 (10 долл.), в остальных случаях автор рекомендует очень удобную 55-долларовую клавиатуру MS Elite (вместо снятой с производства Natural).

Из дешевых джойстиков заслуживает внимания Genius F-21 (20 долл., в комплект входит компакт-диск с игрой SU-27 Flanker), QS-202 Squadron Commander (60 долл.), имеющий в составе, помимо самого джойстика, так называемый рычаг управления двигателем, актуальный для авиасимуляторов (он позволяет реалистично изменять во время игры тягу маршевого двигателя), QS-6222 3D Striker (60 долл.) с 39 дополнительными клавишами и металлическим основанием. Последний, кроме

того, позволяет переключать вид из "кабины" поворотом вокруг вертикальной оси. Для более дорогих систем выбор очень велик — от ThrusMaster FSC Mark II (100 долл.) до ThrusMaster FLSC F16 (180 долл.).

Манипулятор "мышь", если позволяют средства, лучше приобретать не за три долл., а более дорогой, оснащенный колесом или рычагом (последний удобнее) для прокрутки текста, например Genius NetPro (12 долл.). С точки зрения автора, пользоваться большой "мышью" удобнее. Ранее поставлялись замечательные манипуляторы Contour (55 долл.) и Acer (примерно за ту же цену). Сегодня во многих фирмах имеются в продаже большие "мыши" Genius Easy Track с трекболом (20 долл.) и Logitech MouseMan+ (60 долл.). Для любителей трехмерных игр рекомендую манипулятор Aeroduet, позволяющий "перемещаться" во всех трех плоскостях.

КОРПУС И ДИСКОВОД (FDD)

Выбор корпуса и дисковода актуален только для дорогих систем — дешевые нередко монтируют даже в корпусах от "экстишек". Выбирают обычно между desktop (на него можно поставить монитор, и тот окажется на уровне глаз) и middletower. Их цены лежат в пределах от 35 до 70 долл. Нужно помнить, что одновременно с корпусом вы выбираете и источник питания — в более дорогих корпусах они намного лучше. Кроме того, эти корпусы отличаются высоким качеством изготовления. Они аккуратно покрашены, выполнены из более толстого металлического листа (поэтому при установке крышка не перекашивается), на краях отсутствуют заусенцы, норовящие впиться в руку при сборке; слоты на задней стенке закрыты раздельными заглушками, каждую из них можно удалить и вернуть затем на место, кнопка сброса защищена небольшой крышкой.

Еще недавно в Россию поставлялись высококачественные корпусы серии OPTI (завода SUNLAN). В них использовался адаптивный источник питания с бесшумным вентилятором. Частота вращения его возрастала с повышением температуры внутри блока выше +50 °С. Сегодня продается новая модель этого же производителя — SL-570. Она имеет сдвигающуюся крышку, защищающую от пыли и предохраняющую от случайного нажатия кнопок "Power" и "Reset". Еще одна особенность этого корпуса — крепление винчестера под вентилятором блока питания, что позволяет понизить температуру HDD.

Адаптивный источник питания имеют и высококачественные корпусы серий Mercuri и Venus того же завода SUNLAN, InWin (Solist), A500/H500. Желательно, чтобы АТХ-корпус, помимо стандартной не фиксируемой в нажатом положении кнопки, был снабжен выключателем для полного отключения от сети. К сожалению, таким выключателем оснащают далеко не все корпусы — у Mercuri и Venus он отсутствует. При покупке АТХ-корпуса следует также проверить наличие на задней стенке заглушки под выбранную системную плату — в ранних моделях предполагалось использование плат лишь с однорядным расположением разъемов.

Единственное требование к 3,5-дюймовым дисководам — минимальный шум при работе. При использовании таких приводов даже при форматировании дискет с плохими блоками жужжание при перемещении головок не будет вызывать раздражения. Ранее этим требованиям полностью удовлетворяли дисководы NEC, но сегодня, к сожалению, они шумят так же, как и все остальные.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Сказанное ниже распространяется только на дорогие системы, и то не на все. К дополнительным относятся 3,5-дюймовые МО накопители емкостью 640 Мбайт с SCSI-интерфейсом (Fujitsu MCB3064S, 4300 мин$^{-1}$, 300 долл.), записывающий CD-привод Yamaha 4260/4416 (600 долл.; кстати, перезаписываемые диски стоят вдвое дороже обычных), DVD-ROM (150 долл.). Сюда же можно отнести различные платы нелинейного видеомонтажа MIRO Video, TARGA, Adaptec и ряд других.

Целесообразность использования разнообразных сменных носителей (JAZZ, ZIP, LS-120 и им аналогичных) представляется сомнительной, так как преимуществ перед МО они не имеют, надежность хранения информации у них ниже, а стоимость хранения 1 Мбайта выше.

То же можно сказать и о так называемых TV-тюнерах. Качество изображения у этих устройств весьма низкое (даже при использовании в мониторе кинескопов Trinitron), к тому же кабель, соединяющий тюнер и видеокарту, вносит заметные фазовые искажения. Так что вряд ли стоит тратить 80...150 долл. на его приобретение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, стоимость вполне хорошего офисного ПК в конфигурации: процессор Celeron 300A /системная плата Iwill BD100/ОЗУ 64 Мбайт / UDMA IDE винчестер 6,4 Гбайт /видеоадаптер A-Trend с i740 и SDRAM 8 Мбайт/клавиатура MS Elite /17-дюймовый Roverscan составляет 1300 долл. Дешевая машина в конфигурации: б. у. процессор Pentium 166MMX /системная плата ASUS TX-97 ATX /ОЗУ 32 Мбайт / б. у. IDE винчестер емкостью 1 Гбайт /видеоадаптер с 1 Мбайт памяти/клавиатура BTC /звуковая карта Creative /б. у. колонки Altec Lansing ASC-40 /15-дюймовый б. у. монитор стоит примерно 400 долл. За 3900 долл. можно приобрести систему высшего уровня в конфигурации: процессор Pentium II-400 /системная плата ASUS P2BS /ОЗУ 256 Мбайт /9,1 Гбайт UWSC-SI-винчестер Cheetah /видеоадаптер RIVA TNT с 16 Мбайт SDRAM /32-скоростной CD-привод Plextor /звуковая карта Live с колонками Altec Lansing ASC-48 /клавиатура MS Elite /модем Courier и 21-дюймовый монитор. ■

В предыдущей статье [1] мы рассказали о том, какой вклад в повышение производительности компьютера в целом вносят быстродействующие периферийные устройства (в первую очередь видеоадаптер и винчестер), ОЗУ оптимального объема и организации, правильные настройки в CMOS, объем кэш-памяти второго уровня, частота системной шины. Стало ясно, что оптимизация этих компонентов способна повлиять на быстродействие системы не меньше (а подчас и гораздо больше), чем замена процессора на более производительный.

Но, рано или поздно, наступает момент, когда все отмеченные резервы уже выбраны и взгляд все чаще задерживается на тех строках прайс-листов, где перечислены Pentium II, Pentium MMX, AMD-K6, IDT C6, 6X86MX и их не столь "быстрые" собратья. К тому же цены на них становятся все более и более "низкими", и мы постепенно начинаем сознавать, что последнее, чем мы можем порадовать нашего железного друга в его нынешнем состоянии, — это пересадка "сердца", то бишь центрального процессора.

В "допентиумную эпоху" такая операция практически неизбежно требовала одновременной замены системной платы. Иногда возникала необходимость сменить также видеокарту, память, а подчас и винчестер. Сегодня же нередко оказывается возможным модернизировать компьютер без подобных замен, хотя Intel, крупнейший производитель не только процессоров, но и системных плат, делает все, чтобы наши апгрейдные затраты были как можно выше. Тут и MMX-процессоры, не работающие в выпущенных ранее системных платах, и АТХ-формат системных плат, требующий корпуса новой конструкции, и Pentium II с системной платой, отличной от таковой для процессоров Pentium и Pentium MMX, и Deschutes, устанавливаемый не в slot 1, а в slot 2, и AGP, и новое расширение набора команд, известное как MMX-2, и многое другое. К счастью, на компьютерном рынке существует не одна Intel, и ее конкуренты не дают ей дремать, предоставляя нам прекрасную возможность выбора. Но обо всем по порядку.

О ТОМ, КАК НЕ НАДО БЫ...

Каждый десятый владелец компьютера перед приобретением нового процессора старается выжать максимум из имеющегося. Большинство из них (процессоров) свободно позволяет турбировать (или "разгонять") себя, по крайней мере, на 10...15 % относительно номинальной тактовой частоты. Более того, в ряде случаев возможно увеличить последнюю и на 50...60 %. Подобные действия совершенно недопустимы с точки зрения безопасности компьютера, но высочайшая надежность процессоров, выпускаемых гигантами электронной индустрии, помноженная на стремление сэкономить несколько десятков долларов, постоянно провоцирует пользователей (не только отечественных) турбировать все и вся. Автор полагает, что читателям будет небезын-

ЕСЛИ ПРОЦЕССОР СЛАБОВАТ...

А. ФРУНЗЕ, г.Москва

Вот мы и подошли к очередному этапу апгрейда. Процессоры пятого поколения, как и два года назад "четверки", перешли в разряд устаревших. Те, кого не устраивает их быстродействие (особенно это касается любителей компьютерных игр), уже начали их замену на более совершенные изделия, благо на рынке они появляются с невиданной "скоростью". Те же, кто только собирается это сделать, найдут в статье информацию, которая, по мнению автора, поможет им сделать правильный выбор.

тересно познакомиться с историей распространения по планете этой "инфекционной болезни".

РЕАКТИВНЫЕ "ЭКСТИШКИ"

Неискушенный читатель может подумать, что проблема "разгона" возникла недавно — с появлением процессоров 486. Однако это не так. О первых попытках турбирования заговорили еще в ту пору, когда выпускались IBM PC, IBM XT. Правда, турбирование "экстишек" было сопряжено с определенными сложностями. Вся работа этих компьютеров синхронизовалась одним тактовым генератором. Повышение его частоты не только ускоряло процессор, но и убыстряло ход часов, скорость обмена по системной шине и обращения к памяти, изменяло тембр формируемых звуковых сигналов. ОЗУ и периферия начинали работать неустойчиво, со сбоями. Вследствие этого турбирование названных компьютеров не получило широкого распространения.

Однако лавры Intel не давали покоя многим производителям БИС, которым задача "содрать" разработанный процессор была вполне по плечу. И если некоторые фирмы ограничились лишь повторением прототипа, то другие пошли дальше. В частности, NEC выпустила процессоры V20 и V30, являвшиеся чрезвычайно быстродействующими аналогами 8086 и 8088. Даже при равной с последними тактовой частоте V20 и V30 выполняли многие команды на 20...30 % быстрее процессоров Intel. К тому же они работали на частотах вплоть до 12...15 МГц, в то время как процессоры, установленные в IBM PC, IBM XT, даже не достигли пятимегагерцевой отметки.

В период с 1982 — 1985 гг. на процессорах NEC было собрано немало системных плат. Часть из них была завезена и в нашу страну. Одну такую плату автор хранит до сих пор — это была первая из приобретенных им "писишек". Она работала на частоте 12 МГц и по простым тестам типов SysInfo и CheckIt превосходила стандартную IBM XT в 3,5 раза. Насмотревшись на то, как бородатые митинские "корифеи" турбировали "трешки" (об этом чуть позже), автор набрался смелости и заменил на плате своей "экстишки" 24-мегагерцевый кварцевый резонатор на 30-мегагерцевый. SysInfo отметила, что после этой операции компьютер в четыре с лишним раза обогнал стандартную IBM XT. Это конечно же окрылило, но... чудеса бывают редко: в машине перестал нормально работать последовательный порт. Обратную "пересадку" автор делать поленился — зачем такой "быстрой" машине какой-то там "медленный" последовательный порт...

РАВНЯЯСЬ НА АМЕРИКУ

Турбоболезнь превратилась в эпидемию с появлением IBM AT. В отличие от предшественников, этот компьютер имел раздельные генераторы, синхронизирующие работу процессора и системных средств. Изменение тактовой частоты не сопровождалось вышеупомянутыми неприятностями, за исключением того, что возрастала скорость обмена с памятью, в связи с чем "медленные" 150-наносекундные микросхемы ОЗУ могли потребовать замены на более "быстрые" 120- или 100-наносекундные. Собственно, именно с этого этапа эпидемия поражает население самой компьютеризированной страны мира. Предоставим слово Уинну Рошу, автору "Библии по техническому обеспечению" [2]:

"...6 МГц первых AT породили оживленные споры в пользовательской среде. Много пользователей чувствовало, что производительность компьютеров была искусственно ограничена и что архитектура новых машин и сама их начинка способна к более производительной работе. Такое предположение легко подтверждалось тем фактом, что кристалл был установлен в разъем и мог быть легко заменен. И хотя использование более высокой частоты задающего генератора на компьютерах AT с 6 МГц не было специально санкционировано IBM, большинство экспериментаторов заявили, что машина прекрасно работает и на 8 МГц. Много торговцев шагнули дальше за этот предел. Они использовали 9 МГц и даже больше. Но обнаружили, что компьютер "закипает", переходя к неустойчивому функционированию".

Если вы думаете, что У. Рош предостерегает от подобного турбирования, то вы ошибаетесь. Несколькими строками ниже вы найдете следующие рекомендации:

"...Если у вас 6-мегагерцевая AT, а вы хотите от нее большей производительности, вы можете легко заменить кристалл в контуре задающего генератора самостоятельно... Запомните, однако, что кристаллы Radio Shack необязательно будут работать надлежащим образом в вашей AT, а быстрее всего они даже не подойдут в ваш разъем. Диаметр их контактов обычно меньше, чем у требуемых для AT. Вам придется дважды подогнуть их лапки для получения хорошего контакта... Пожелав перевести вашу AT на более высокую частоту, не забывайте о других элементах компьютера... Особенно это касается микросхем памяти. Например, 150-наносекундные чипы RAM можно заменить 120-, 100-, 90-наносекундными микросхемами".

Вот так: турбировать нехорошо, но если очень хочется, то делается это таким образом... И не забудьте о необходимости заменить память. Словом, кулибиных хватает не только у нас.

Вслед за шестимегагерцевой PC AT фирма IBM выпустила восьмимегагерцевую. Зная о многочисленных попытках турбирования, она доработала BIOS новой модели таким образом, чтобы при самотестировании проверялось, на какой частоте работает процессор. Если обнаруживалось, что тактовая частота превышает номинальную, загрузка AT прекращалась. Причины этого У. Рош объясняет так:

"...Реализация новой BIOS позволила предотвратить произвольную замену кварцевого кристалла в задающем генераторе. И главной причиной является не ограничение скорости, а обслуживание компьютеров. Увеличение быстродействия компьютера путем замены кристалла может привести AT к его разрушению без видимых на то причин. И устанавливаемое BIOS препятствие служит на ваше собственное благо. Это ограничение избавляет вас от ненужных хлопот, а IBM — от несправедливых обвинений по качеству продукции. Некоторые ремесленники реагируют только на окрик, и новая система BIOS реализует такую функцию".

Но описанное препятствие не остановило любителей быстрой езды... "Ряд производителей придумали довольно простой метод преодоления устанавливаемого BIOS препятствия. При загрузке система работает на номинальной тактовой частоте. А после прохождения теста BIOS тактовая частота увеличивается". Так что как бы ни исхитрялся изготовитель, вариант "разгона" всегда найдется.

МЫ ТОЖЕ НЕ ДРЕМАЛИ

Не надо думать, что турбированию подвергались только IBM-совместимые компьютеры. В журнале "Радио" можно найти рекомендацию, как в компьютер "Радио-86РК" установить 22,5-мегагерцевый кварцевый резонатор, в результате чего тактовая частота процессора увеличивалась с 1,76 до 2,5 МГц. А "Микро-80", имевшую самостоятельный процессорный модуль, турбировать, как говорится, сам бог велел. В свое время автором был изготовлен модернизированный вариант этого модуля, использовавший КР580ГФ24 с 30-мегагерцевым кварцевым резонатором. Вместо штатных 2,5 процессор функционированиро-

вал на 3,3 МГц и без сбоев работал даже в летнюю жару. Правда, это было до того, как автор удосужился ознакомиться с предельно допустимыми значениями характеристик КР580ВМ80.

В ранних моделях популярного лет десять назад компьютера "ZX-Spectrum" процессор Z80 работал на частоте 3,5 МГц. Однако была одна модификация (ее называли "Балтика"), в которой его тактовая частота достигала 4 МГц. Практически все процессоры с маркировкой Z80A работали на этой частоте, в то время как для обычных Z80 это испытание часто было непосильным. Жгучую зависть у автора вызвал процессор Z80B, приобретенный одним из его приятелей: судя по описанию, его верхняя граничная частота достигала 8 МГц!

В июньском номере "Радио" за 1996 г. [3] описан сменный процессорный модуль для компьютера "Орион-128". Там же приведены результаты исследования на работоспособность процессоров Z80 и Z80A разных производителей. Оказалось, что некоторые из них нормально функционируют на частотах вплоть до 10 МГц! А до какой частоты удалось бы "разогнать" Z80B? Представляете: 12- или 16-мегагерцевый "ZX-Spectrum" или "Орион-128" — чем не IBM PC, особенно если снабдить его винчестером? В общем, семена турболезни по нашей земле были посеяны еще в конце восьмидесятых—начале девяностых.

ИНКУБАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Что касается IBM-совместимых компьютеров, то турбированию подвергалось практически все модели. Шести- и восьмимегагерцевых "двушек" в Россию было завезено немного — когда открылись шлюзы и в страну хлынул поток компьютеров, его составляли в основном 12-, 16- и 20-мегагерцевые машины. По мере накопления опыта наши соотечественники "ускоряли" их: 12-мегагерцевые превращались в 16- и 20-мегагерцевые и т. д. Примерно таким же переделкам подвергались и "трешки", только в отличие от пользователей, о которых писал У. Рош, россиянам приходилось не просто заменять кварцевый резонатор в панели, а перепаивать.

Ситуация несколько изменилась с появлением в стране большого числа компьютеров с процессорами 386DX-40 (конец 1993-го — начало 1994 гг.). На их системных платах вместо кварцевого резонатора устанавливалась специализированная микросхема-синтезатор частоты. Требуемое значение частоты (одно из двух-трех возможных) определяло состояние пары перемычек на системной плате. Увеличение производительности сводилось, таким образом, не к впаиванию нового резонатора, а к установке в требуемое положение перемычек. Но поскольку в этих платах 40 МГц было предельным значением, пути турбирования "сороковок" были перекрыты.

НА НОВОМ ВИТКЕ

Появление процессоров 486 поначалу также не давало простора для турбирования: 33-мегагерцевый 486DX удавалось "разогнать" до 40 МГц, но, как правило, не выше — не позволяла периферия. Однако с середины 1994 г. получили широкое распространение универсальные системные платы, обеспечивающие тактовые частоты 25, 33, 40 и 50 МГц. При использовании 60-наносекундной памяти и правильных установок в SETUP 40-мегагерцевые процессоры (а в ряде случаев и 33-мегагерцевые) "разгонялись" до 50, а 80-мегагерцевые — до 100 МГц.

Особенно популярно было турбирование 33-, 66-, 100- и 133-мегагерцевых процессоров. Достаточно повысить частоту тактирующего сигнала с 33 до 40 МГц (это позволяет практически любая системная плата и установленная на ней периферия), как процессор превращается соответственно в 40-, 80-, 120- или 160-мегагерцевый. Если исходный процессор не "перетерт" [3], то в подавляющем большинстве случаев он спокойно сносит подобное "издевательство".

Помимо "перетирания", причиной неработоспособности процессора на повышенной частоте является низкое качество системной платы. Автор настоящих строк, по крайней мере, трижды сталкивался с тем, что процессоры, не работавшие при увеличенной тактовой частоте в "родных" системных платах, нормально функционировали на ней в других. В одном случае это был 66-мегагерцевый процессор фирмы AMD, во втором — 66- и 80-мегагерцевые изделия фирмы TI, в третьем — 66-мегагерцевый Intel Overdrive. Из сказанного можно сделать вывод, что все производители, имеющие элитную субмикронную технологию, выпускают процессоры с достаточно большим "запасом прочности", допускающим, как правило, 20...25 %-ное увеличение тактовой частоты.

А PENTIUM ЛУЧШЕ!

Турбирование процессоров пятого поколения, как оказалось, имеет свои особенности. Вначале миру были представлены Pentium-60 и Pentium-66. Они изготавливались по 0,8-мкм технологии и работали без умножения частоты внешнего тактового генератора. Системные платы чаще всего позволяли установить только эти два значения частоты, поэтому турбировать можно было только Pentium-60, и то лишь на 10 %.

Частый перегрев первых процессоров Pentium заставил Intel разработать следующую модификацию — P54C. Эти процессоры работали, начиная с частоты 75 МГц, получаемой из 50 МГц путем увеличения ее в полтора раза. Поначалу они выполнялись по старой технологии, и их отличительной особенностью было наличие внутренней медной пластинки, отводящей избыточное тепло от кристалла. Эти процессоры, как правило, не "разгонялись".

Последовавшие за ними 0,6-мкм Pentium-75 и Pentium-90 допускали турбирование до 100 (а изредка и до 120) МГц. Естественно, это сказалось и на цене — предварительно оттестированные на возможность турбирования процессоры стоили примерно на 15 % дороже своих "тихоходных" собратьев. А наиболее популярный в 1996 г. Pentium-100 превзошел предшественников не только в производительности, но и в возможностях разгона — большинство этих изделий по сей день нормально функционируют на 133 МГц. Правда, такая частота оказалась для них (равно как и для Pentium-120) предельной.

(Справедливости ради надо отметить, что рекорд "разгоняемости" до сих пор принадлежит процессорам Pentium-75 — многие из них устойчиво работают на 120 МГц и даже в летнее время, когда столбик термометра переваливает через 35-градусную отметку. Прирост частоты, таким образом, составляет 60 %!).

Новый виток турбирования инициализировал Pentium-133. Он был выполнен по 0,35-мкм технологии и без проблем "разгонялся" до 166, а во многих случаях даже до 200 МГц. И хотя для 200-мегагерцевого процессора Intel пришлось разработать специальный корпус (старый керамический не обеспечивал требуемого отвода тепла), десятки, если не сотни пользователей пренебрегли опасностью перегрева Pentium-133...166 и заставили их функционировать на предельных 200 МГц.

ПЕРВОЕ "НЕТ" ОТ INTEL

Нельзя сказать, что производители процессоров спокойно взирают на то, как пользователи подвергают созданные ими шедевры микроэлектроники повышенной опасности. В печати то и дело появляются сообщения о том, что они прорабатывают возможность занесения в процессор информации о предельной для него тактовой частоте. Считав ее, BIOS смогла бы сравнить ее с реально установленной и прервать загрузку, если последняя окажется выше. Но пожелания пожеланиями, а эти планы так до сих пор и не реализованы.

Причина проста. Если затраты на подобную операцию составят два-три доллара на штуку, то при тираже пять—десять (AMD, Cyrix) или сорок (Intel) миллионов процессоров в год потери достигнут пятидесяти—ста миллионов долларов! Пока надежность выпускаемых процессоров такова, что они не выходят из строя при перегреве. Иными словами, оказывается дешевле смириться с наличием турбоголиков. Тем более, что корпоративные пользователи (а их все же большинство), как правило, не турбируют офисные компьютеры.

Правда, однажды Intel перекрыла возможность "разгона" Pentium-133. В некоторых из них не был подпаян к ножке микросхемы вывод, на который надо подавать потенциал для установки коэффициента умножения частоты 2,5 и 3. Таким образом, в них частоту можно было умножить только в 1,5 и 2 раза. Поскольку в то время в подавляющем большинстве системных плат возможность установки частоты выше 66 МГц отсутствовала, 133 МГц для этих процессоров были пределом. Но и он был обойден с появлением 83-мегагерцевых плат.

А С КЛОНМЕЙКЕРАМИ ВСЕ СЛОЖНЕЕ...

Ну, а как обстояли дела у конкурентов Intel? Лишь только появились AMD-K5-PR75 и AMD-K5-PR90, пользователи тут же исследовали их способность работать на более высоких, чем указано, тактовых частотах. Результат многих огорчил: чаще всего на повышенных частотах процессоры работали со сбоями, и лишь немногочисленные экземпляры допускали разгон до следующей ступени. Определялось это гораздо более сложной, чем у Pentium, внутренней архитектурой процессора AMD. В совокупности с отставанием от Intel по максимально достижимой тактовой частоте это определило уменьшение пользовательских симпатий к AMD в пользу Intel.

У Cyrix дела обстояли чуть лучше. Внутренняя структура 6x86 была гораздо проще, чем у AMD-K5, и во многом сопоставима со структурой процессоров Pentium. Однако 6x86-P120+... 6x86-P166+ были выполнены по 0,6-мкм технологии (в то время как Pentium-133...200 и AMD-K5 — по нормам 0,35 мкм), поэтому "разгонялись" хуже первых, но лучше вторых. 100- и 110-мегагерцевые 6x86-P120+ и 6x86-P133+ чаще всего устойчиво работали на 120 МГц, что соответствовало Р-рейтингу 150. 120-мегагерцевый 6x86-P150+ турбировался обычно до 133 МГц (Р-рейтинг P166+), но ни он, ни настигнутый им его старший собрат не работали на 150 МГц. Для того чтобы достичь этой частоты, пришлось перейти с 0,6- на 0,5-мкм технологию. Поэтому в отличие от Pentium младшие модели 6x86 принципиально не "разгоняемы" до самого "быстрого" 6x86-P200+.

Необходимо отметить, что 6x86 с маркировкой фирмы IBM гораздо легче переносят вышеописанное "издевательство". Объяснить это можно, видимо, тем, что выходной контроль у IBM лучше, чем у Cyrix, в связи с чем процессоры последней перегреваются чаще, чем первой.

ДВЕ СОТНИ — НЕ ПРЕДЕЛ!

В то время, как старшие модели AMD-K5 и 6x86 не "разгоняемы" (AMD-K5-PR166 не работает на 200, а 150-мегагерцевый 6x86-P200+ — на 166 МГц), Pentium-200 допускает некоторое ускорение. В системных платах с частотой шины 75 МГц он обычно функционирует в режиме утроения частоты на 225 МГц. Правда, большие частоты ему не "по плечу". Но его более совершенный собрат — P55C или Pentium-MMX, выполненный по нормам 0,28-мкм технологии, "разгоняется" вплоть до частот 250...266 МГц. Для приверженцев Intel это оказалось как нельзя кстати. Работа процессора на такой частоте компенсирует его отставание в производительности от последних аналогов AMD (напомним, что по наиболее объективным тестам, таким как Winstone 96 и Winstone 97, Pentium-200MMX сопоставим с AMD-K6-166, а Pentium-233MMX — с AMD-K6-200). Так что для любителей "быстрой езды" Pentium-MMX выглядит весьма привлекательно. Хотя необходимо заметить, что оба упомянутых процессора AMD обычно допускают турбирование до 225 МГц, что сразу сделало их (и в особенности первый) весьма популярными у турбоголиков.

Казалось бы, все — K5, K6, Pentium и Pentium MMX достигли своего предела в части турбирования. Ан нет — последнее слово, оставшееся за Pentium-233 MMX, заслуживает того, чтобы быть упомянутым. Системные платы, допускающие работу на частотах 83, 90 и 100 МГц вдохнули в названные процессоры новую жизнь. Автор был свидетелем, как в одной из них Pentium-233 MMX работал на 270 МГц при частоте шины 90 МГц! Если учесть, что эта плата имела AGP-слот, то следует признать, что исходящие из штабквартиры Intel слухи о кончине процессоров в корпусах стандарта Socket 7 явно преувеличены. Кстати, названный процессор "разгонялся" и до 300 МГц (100*3), но при этом неустойчиво работала память. Видимо, оптимальным для его турбирования является режим 3,5*83 МГц, когда и память не сбоит, и частота достигает почти 300 (точнее, 291,5) МГц. И лишь одному богу известно, сколько он проработает в таком режиме — два дня, два месяца или два года. Но последнее во внимание обычно не принимается...

ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО?

Так ли необходимо подобное турбирование? В последних универсальных системных платах для "четверок" переключение частоты тактового генератора с 33 на 40 МГц осуществлялось замыканием (или размыканием) всего одной перемычки. При соединении ее выводов с разъемом кнопки "Турбо" нажатие на последнюю легко переводило, например, 100-мегагерцевый процессор на частоту 120 МГц. Говоря откровенно, автор не сталкивался ни с одной задачей, где бы ощущалась разница между 100 и 120 МГц (равно как и разница между Pentium-166 и Pentium-200, хотя последнее переключение не столь оперативно и наглядно). Но как только он запускал милые сердцу тестовые программы, у него пропадал вопрос, зачем нужно разгонять процессор...

Правда, из каждого правила есть исключение. В нашем случае это турбированный до 120 МГц Pentium-75. Более чем полуторакратное увеличение его производительности заметно "невооруженным глазом". Pentium-75 уже практически не справляется с нынешним программным обеспечением — не "тянет" мультимедийные приложения, серьезную графику. Pentium-120, хотя и с трудом, но "тянет". Однако сегодня и тот, и другой перешли в группу изрядно устаревших, и подобная возможность "разгона" уже мало кому интересна.

На сайте *http://www.tomshardware.com* в разделе Important News For Overclockers можно узнать, что к середине 1998 г. лучшим процессором для турбирования был Pentium II-266, в большинстве случаев допускающий работу на 337,5 МГц (75*4,5). Вторым в этом списке назван Pentium MMX-166, "разгоняемый" до 233 МГц. Конечно, и тот, и другой не сравнимы по способности "разогнаться" с Pentium-75, но 40 %-ный прирост производительности второго впечатляет. Однако самое главное — трудно найти то программное обеспечение, которое не "идет" на нетурбированных Pentium II-266 и Pentium MMX-166, но прекрасно пойдет на турбированных. Иными словами, и здесь выгода от "разгона" скорее моральная, чем осязаемая. Так что старайтесь избегать заразных болезней, дорогие читатели, — турбирование экономит деньги, но не приносит ощутимого результата. Хотя для тех, кто уже заболел этой болезнью, последние слова будут лишь пустым звуком.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Фрунзе А.** Нужна ли замена вашему "пентиуму"? — Радио, 1998, № 7, с. 21—23; № 8, с. 29—32; № 9, с. 28—30; № 10, с. 34—37.
2. **Рош У.** Библия по техническому обеспечению. — Минск.: МХХК "Динамо", 1996, с.134,135.
3. **Крылов Ю.** Что говорят о... "тертых" процессорах. — Радио, 1997, № 1, с. 28.
4. "Орион-128": Z80-Card". — Радио, 1996, № 4, с. 27—29; № 6, с. 27—29.

(Продолжение следует)

"SAMSUNG SyncMaster 3Ne": РЕМОНТИРУЕМ САМИ!

Окончание. Начало см. на с. 22

заменить более мощным BUF2808, а если такого не удастся найти, использовать более распространенные 2SC5386, 2SC4762, 2SC3892a.

3. Причина повышения выходных напряжений ИП в 1,5...2 раза — неисправность элементов регулирования. В подобном случае следует проверить исправность стабилитрона D606 (напряжение стабилизации — 12 В) и транзисторного оптрона OP601 (CQY80NG, CQY80XG). При проверке последнего (его "цоколевка" показана на рис. 3) к выводам 4 и 5 (эмиттера и коллектора соответственно) подключают омметр, а на выводы 1 и 2 (анод и катод светодиода) через токоограничительный резистор сопротивлением 50...100 Ом подают постоянное напряжение 3...4 В (плюс — на анод, минус — на катод). Если с подачей напряжения на светодиод сопротивление участка коллектор—эмиттер фототранзистора падает до нескольких сотен ом, оптрон исправен, в противном случае его необходимо заменить.

Повышение выходных напряжений может быть также связано с утечкой перехода сток—затвор полевого транзистора Q408 (IRF9610), а также с неисправностью микросхемы IC602. Дефект устраняется их заменой. ■

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК С ПИТАНИЕМ ОТ ИОНИСТОРА

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Гальванические элементы или аккумуляторы, обычно используемые для автономного питания измерительных приборов, имеют альтернативу в виде ионистора — конденсатора, обладающего очень высокой емкостью при малых габаритах. Автор умело воспользовался этим в новой конструкции пробника.

Когда пробником пользуются не часто, то срок годности элементов питания истекает раньше, чем вновь потребуется прибор. Такая ситуация не возникнет, если для питания использовать конденсаторы с двойным электрическим слоем — ионисторы [1, 2]. Достаточно одной-двух минут для того, чтобы зарядить такой конденсатор, — и пробник готов к работе. А работать он может достаточно продолжительное время.

Пробник с таким накопителем энергии позволяет проводить "прозвонку" электрических цепей, проверку диодов и других приборов с p-n переходами. Встроенный генератор импульсов позволяет производить проверку НЧ и ВЧ цепей и узлов различной РЭА.

Схема пробника приведена на рис. 1. Его основа — генератор импульсных сигналов на транзисторах VT2, VT3, подключаемый к акустическому излучателю или подстроечному резистору R2. Полевой транзистор VT1 работает в устройстве зарядки ионистора C4, а VT4 управляет работой генератора.

Пробник работает следующим образом. Установку основных режимов производят переключателем SA1. В режиме "прозвонки" (проверки сопротивления цепи), когда переключатель SA2 находится в положении 4 ("Пробник"), контролируемая цепь с помощью штырей X1 и X2 подключается к истоку транзистора VT4 и общему проводу. Если сопротивление этой цепи более 1 кОм, ток через полевой транзистор меньше порогового уровня и поэтому транзистор VT3 остается закрытым и генератор не работает. Когда же сопротивление меньше этой величины, то VT3 открывается и звуковой сигнал генератора свидетельствует о том, что сопротивление цепи менее 1 кОм.

В устанавливаемом переключателем SA1 режиме проверки p-n переходов штырь X1 через резистор R10 соединен с базой транзистора VT6. Если p-n переход исправен, то в случае подключения его анодом к X1 и катодом к X2 через него протекает прямой ток; транзисторы VT4—VT6 открыты и генератор работает. При обратной полярности включения перехода через него протекает очень малый обратный ток, VT6 закрыт, звукового сигнала нет.

Генератор вырабатывает импульсы постоянно, когда переключатель SA2 установлен в положение "Генер.". Его сигнал с движка резистора R2 через конденсатор C3 поступает на X1 без ограничения спектра (в режиме "ШП") или через конденсатор C2 (в режиме "ВЧ"). Генератор вырабатывает короткие импульсы длительностью около 30 мкс и периодом следования 1...1,5 мс, имеющие широкий спектр частот, что позволяет использовать его для проверки каскадов НЧ и ВЧ. Амплитуду сигнала можно регулировать подстроечным резистором R2.

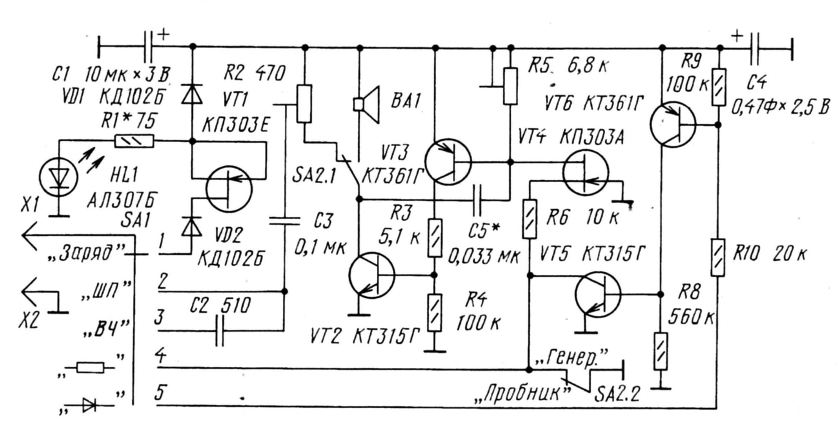


Рис. 1



Режим зарядки ионистора C4 обеспечивают элементы VD1, VD2, HL1, VT1. После установки переключателя SA1 в положение "Зарядка" и SA2 в положение "Пробник" на штыри X1, X2 подают постоянное (плюсом на X1) или переменное напряжение 5...20 В. Диод VD2 служит для защиты от неправильного подключения источника постоянного напряжения, а также выпрямления переменного. VT1 выполняет функцию стабилизатора тока, а HL1 — индикатора зарядки.

Как происходит зарядка? После подачи напряжения на штыри X1, X2 ток величиной около 10 мА, стабилизированный транзистором VT1, протекает через диод VD1 и ионистор. По мере зарядки напряжение на нем растет, и когда оно достигнет примерно 1,5 В, часть тока начнет протекать через резистор R1 и светодиод HL1. Подбором резистора R1 на цепи R1HL1 устанавливают напряжение около 3,2 В, чтобы ионистор заряжался до напряжения 2,5 В. Продолжительность этого процесса всего 1...2 мин. Специального выключателя питания нет, так как при переключении SA2 в положение "Пробник" и разомкнутых X1 и X2 протекают только обратные токи транзисторов и ток саморазряда C4.

О конструкции пробника. Большинство деталей размещают с двух сторон печатной платы из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита, ее эскиз приведен на рис. 2. Конденсаторы C2 и C3 установлены на выводах SA1. Переключатели, светодиод и акустический излучатель закреплены на стенках корпуса пробника, в качестве которого может быть использован алюминиевый цилиндр от фломастера или маркера с внешним диаметром около 22 мм (рис. 3). Печатную плату вставляют в него с небольшим усилием.

В пробнике можно применить такие детали: транзистор VT1 — КП302А, КП303Е или КП307А с начальным током стока 10...15 мА, VT4 — КП303А, КП303Б с начальным током стока около 1 мА. Транзисторы VT2, VT5 — серий КТ315, КТ3102, VT3, VT6 — КТ361, КТ3107 с любым буквенным индексом и $h_{21э}$ не менее 50. Диоды VD1, VD2 — КД103А, КД104А, светодиод может быть любой из серий АЛ307, АЛ341. Подстроечные

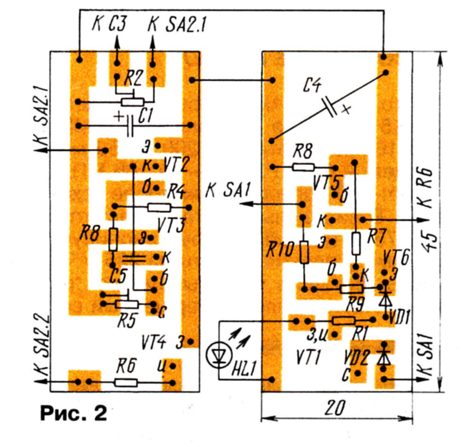


Рис. 2

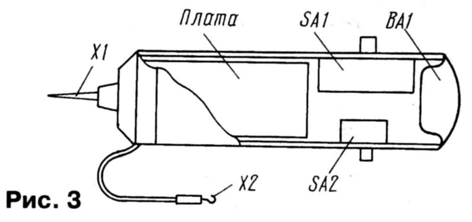


Рис. 3

резисторы — СП3-19а, постоянные — МЛТ, С2-33, Р1-12. Ионистор С4 — К58-9а или К58-3; конденсатор С1 — с малым током утечки К52, К53; С2, С3 — КМ, К10-17. Переключатель SA1 — движковый на пять положений, например, от сетевых адаптеров, SA2 — любой малогабаритный на два положения и два направления.

Излучатель BA1 — капсюль от малогабаритных головных телефонов с сопротивлением не менее 100 Ом. Динамический излучатель допустимо заменить на пьезоэлектрический, например, ЗП-1, ЗП-3 и аналогичные, при этом экономичность пробника повысится, но габариты придется увеличить. В этом случае параллельно излучателю BA1 устанавливают резистор сопротивлением 3...5 кОм.

В авторском варианте пробника полного заряда ионистора хватало на 25 мин непрерывной работы генератора, поэтому в режиме "прозвонки" или проверки p-n переходов, когда генератор включают кратковременно, его заряда вполне хватит на рабочий день. В режиме генератора экономичность можно повысить, если в качестве SA2 применить кнопку с самовозвратом. В этом случае на нее кратковременно нажимают после подключения X1 к исследуемой цепи.

Налаживание прибора сводится к подстройке резистором R5 порога срабатывания генератора таким, чтобы при напряжении питания 1,5... 2,5 В он работал устойчиво при подключении к X1 и X2 сопротивления менее одного килоома, а при большем сопротивлении генерация не возникала. Частоту колебаний генератора можно изменить подбором конденсатора С5. В режиме проверки диодов, возможно, придется подобрать резистор R9 для получения устойчивой работы пробника при пониженном напряжении (около 1,5 В).

Чтобы при зарядке ионистора напряжение на нем не превышало 2,5 В, сопротивление резистора R1 подбирают, временно заменив его подстроечным сопротивлением 150 Ом. Установив R1 в положение минимального сопротивления, подключают X1, X2 к источнику питания с напряжением 8...10 В. Через две-три минуты после подачи зарядного тока контролируют напряжение на ионисторе и постепенно, в течение нескольких минут, увеличивают сопротивление резистора до тех пор, пока напряжение на ионисторе не достигнет 2,5 В. После этого подстроечный резистор заменяют на постоянный того же сопротивления. Для того чтобы не производить такой подбор, резистор R1 можно заменить на два последовательно включенных маломощных кремниевых диода, например КД103А. При напряжении питания 1,5 В и менее частота генератора заметно понижается, что свидетельствует о необходимости подзарядки ионистора.

Если отсутствует ионистор, его заменит гальванический элемент, например, литиевый с напряжением 3 В, при этом все детали, обеспечивавшие зарядку ионистора, исключают. В случае его замены малогабаритными аккумуляторами, например Д-0,03 (2 шт.), схему не изменяют, но при этом придется подобрать транзистор VT1 с начальным током 3...5 мА и зарядку аккумуляторов проводить в течение 12...15 ч.

Если нужно, чтобы в режиме генератора звуковой сигнал звучал постоянно, переключатель SA2.1 исключают, коллектор транзистора VT2 соединяют с нижними (по схеме) выводами R2 и BA1, а сопротивление R2 увеличивают до 1 кОм.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гайлиш Е.** и др. Ионисторы КИ1-1. — Радио, 1978, № 5, с. 59.

2. **Астахов А.** и др. Конденсаторы с двойным электрическим слоем. — Радио, 1997, № 3, 4, с. 57.

ПРИСТАВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЦИФРОВЫМ МУЛЬТИМЕТРОМ

Простая приставка, содержащая шесть резисторов (схема приведена на рисунке), позволяет использовать цифровой вольтметр (или мультиметр) для измерения температуры с разрешающей способностью 0,1°C и тепловой инерцией в 10...15 с. При таком быстродействии его можно применять и для измерения температуры тела. В измерительный прибор вносить изменений не требуется, а изготовление приставки доступно и начинающим радиолюбителям.

В качестве датчика применен полупроводниковый терморезистор СТ3-19 с номинальным сопротивлением 10 кОм при t = 20 °C. Вместе с дополнительным резистором R3 он образует одну половину измерительного моста. Вторая половина моста — делитель напряжения из резисторов R4 и R5, последним при калибровке устанавливают начальное значение выходного напряжения. Мультиметр используется в режиме измерения постоянного напряжения на пределах 200 или 2000 мВ. Соответствующим выбором сопротивления резистора R2 изменяют чувствительность измерительного моста.

Непосредственно перед измерением температуры переменным резистором R1 устанавливают напряжение питания измерительной цепи равным тому, при котором производилась первоначальная калибровка. Включают приставку для отсчета измеряемой температуры кнопочным выключателем SB1, а перевод из режима измерения в режим установки напряжения — переключателем SB2.

Расчет включаемого последовательно с терморезистором дополнительного резистора R3 производят по формуле

$R3 = R_{TM}(B - 2T_M)/(B + 2T_M)$,

где R_{TM} — сопротивление терморезистора в середине температурного диапазона; B — постоянная терморезистора; T_M — абсолютная температура в середине измерительного диапазона $T = t^o + 273$.

Такая величина R3 обеспечивает минимальное отклонение характеристики от линейной.

Постоянная терморезистора определяется по измерению сопротивлений R_{T1} и R_{T2} терморезистора при двух значениях температуры T_1 и T_2 и последующим вычислением по формуле $B = \ln(R_{T1}/R_{T2})/(1/T_1 - 1/T_2)$.

Напротив, при известных параметрах терморезистора с отрицательным ТКС его сопротивление для некоторой температуры T можно определить по формуле

$R_T = R_{T20} \cdot e^{(B/T - B/293)}$,

где R_{T20} — сопротивление терморезистора при температуре 20°C.

Калибровку приставки производят в двух точках:

$T_{K1} = T_M + 0,707(T_2 - T_1)/2$ и $T_{K2} = T_M - 0,707(T_2 - T_1)/2$,

где $T_M = (T_1 + T_2)/2$, T_1 и T_2 — начало и конец температурного диапазона.

В процессе первоначальной калибровки со свежим элементом питания сопротивление переменного резистора R1 устанавливают максимальным, чтобы по мере потери емкости и снижения напряжения элемента можно было сохранять напряжение на мосте неизменным (приставка потребляет ток около 8 мА). Регулированием подстроечных резисторов R2, R5 добиваются соответствия в трех знаках показаний цифрового индикатора мультиметра значениям температуры терморезистора T_{K1} и T_{K2}, контролируемой точным термометром. При его отсутствии воспользуйтесь, например, медицинским термометром для контроля температуры в пределах его шкалы и стабильной температурой таяния льда — 0°C.

В качестве мультиметра автором использован M-830 фирмы Mastech. Резисторы R2, R5 лучше применить многооборотные (СП5-1В, СП5-14), а R1 — однооборотный, например ППБ; резисторы R3 и R4 — МЛТ-0,125. Для включения питания и переключения режима приставки можно взять кнопочные переключатели П2К без фиксации.

В изготовленной приставке были установлены границы диапазона измеряемой температуры — T1 = 15 °C; T2 = 45 °C. В случае измерений в диапазоне положительных и отрицательных значений температуры по шкале Цельсия индикация знака получается автоматически.

В. РАТНОВСКИЙ

г. Самара

ЭХОЛОТ

И. ХЛЮПИН, г. Долгопрудный Московской обл.

Предлагаемый вниманию читателей эхолот может быть использован для определения рельефа дна и измерения глубины водоемов, поиска затонувших предметов, а также нахождения наиболее перспективных мест для рыбной ловли. Прибор весьма прост в наладке, удобен в эксплуатации и не требует калибровки.

Эхолот предназначен для измерения глубины водоемов на четырех пределах: до 2,5; 5; 12,5 и 25 м. Минимальная измеряемая глубина — 0,3 м. Погрешность показаний не превышает 4 % верхнего значения на любом пределе измерения. В приборе предусмотрена временная автоматическая регулировка усиления (ВАРУ), позволяющая изменять коэффициент его усиления в течение каждого цикла измерений от минимального до максимального и, таким образом, повышающая помехоустойчивость. Необходимость ВАРУ вызвана тем, что любое излучение акустической энергии в воду приводит к интенсивной реверберации, т. е. многократному отражению ультразвукового сигнала от дна и поверхности воды. Поэтому на малых глубинах могут быть ложные срабатывания узла регистрации эхосигналов. Благодаря ВАРУ существенно улучшается работа прибора при измерении глубины в интервале 0,3...3 м.

В качестве индикатора в эхолоте используется линейная шкала глубины, состоящая из 26 светодиодов, на которой может индицироваться до четырех отраженных сигналов, а также вспомогательная шкала из четырех светодиодов, отображающая пределы измерения. Период обновления информации на индикаторе — около 0,1 с, что позволяет легко отслеживать рельеф дна при движении. Дополнительно повышает помехоустойчивость эхолота программный импульсный фильтр, защищающий его от случайных помех. При включенном фильтре на индикатор выводятся только те отраженные сигналы, значения которых за период измерения (0,1 с) изменились не более чем на 1/50 от включенного предела измерения. Питается прибор от шести элементов А316, причем его работоспособность сохраняется при снижении напряжения до 6 В. Потребляемый ток лежит в пределах 7...8 мА (без учета тока через светодиоды — по 10 мА на каждый горящий светодиод).

В эхолоте предусмотрена возможность оперативного переключения предела измерения, числа индицируемых отражений, а также регулировка эффективности ВАРУ. Импульсный фильтр при необходимости может быть отключен. Значения всех параметров могут сохраняться в памяти в режиме пониженного энергопотребления ("SLEEP"). В этом режиме потребляемый прибором ток составляет около 70 мкА, что практически не сказывается на сроке службы элементов питания.

Эхолот состоит из четырех функционально законченных узлов: генератора зондирующих импульсов, приемника, блока управления и блока индикации (рис. 1).

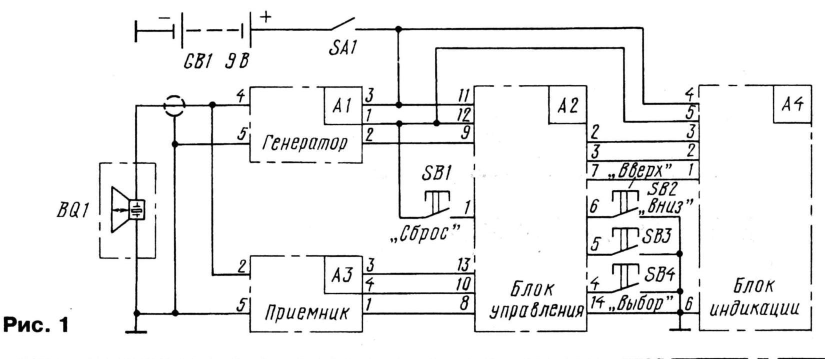


Рис. 1

Принципиальная схема генератора зондирующих импульсов показана на рис. 2. Задающий импульсный генератор собран на микросхеме DD1. Он генерирует импульсы частотой 600 кГц, которая затем делится на два триггером на микросхеме DD2. На микросхеме DD3 собран буферный каскад, согласующий триггер с усилителем мощности, выполненным по двухтактной схеме на составных транзисторах VT1, VT2 и трансформаторе T1. С его вторичной обмотки электрические колебания частотой 300 кГц поступают на пьезокерамический излучатель — датчик BQ1 и в виде ультразвуковых посылок излучаются во внешнюю среду. Работа генератора разрешается при наличии уровня логического нуля на выводах 12, 13 микросхемы DD1 и 4, 6 микросхемы DD2.

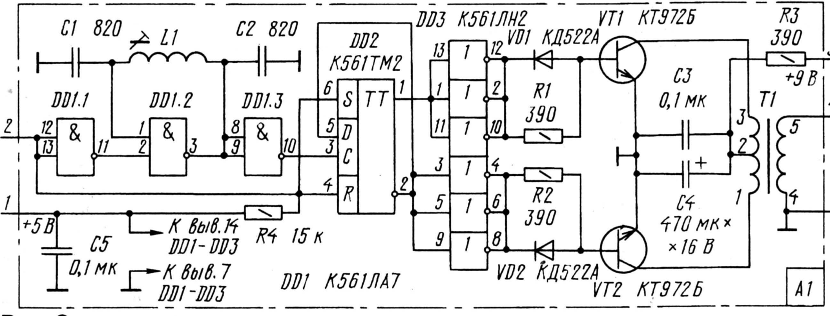


Рис. 2

Разрешающий импульс длительностью 50 мкс приходит на генератор в начале каждого цикла измерения с устройства управления (рис. 3). Все сигналы, необходимые для работы прибора, формируют однокристальный микроконтроллер DD1 (AT89C2051). Машинные коды управляющей программы, размещенной во внутренней памяти программ микроконтроллера, приведены в таблице. Контрольные суммы подсчитаны по алгоритму "Радио-86РК".

На транзисторах VT1—VT4 выполнен стабилизатор на напряжение 5 В. Его характерные особенности — небольшой потребляемый ток — 25 мкА и малое падение напряжения на регулирующем транзисторе — менее 1 В. Транзистор VT5 отключает питание от приемника в режиме "SLEEP", что, как указывалось выше, снижает потребляемый ток.

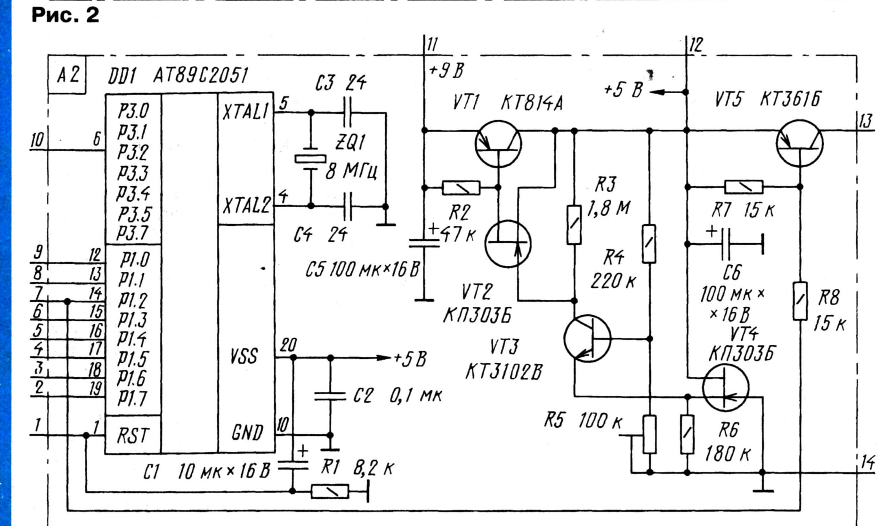


Рис. 3

Отраженный от дна импульсный сигнал принимается в промежутке между посылками излучателем-датчиком и подается на вход приемника (рис. 4), где усиливается

трехкаскадным резонансным усилителем на транзисторах VT1, VT2, VT4—VT7, после чего детектируется диодами VD4, VD5. Триггер Шмитта на транзисторах VT8, VT9 формирует стандартные логические уровни. Диоды VD1, VD2 защищают вход приемника от перегрузки. Транзистор VT3 выполняет функции управляющего элемента ВАРУ, изменяющего в широких пределах коэффициент усиления каскада на транзисторах VT1, VT2.

Форма управляющего напряжения на конденсаторе C1 при максимальной эффективности ВАРУ показана на рис. 5. Длительность зарядки конденсатора определяется постоянной времени цепи R2C1, а нижний уровень напряжения — сопротивлением резистора R4 и длительностью разрядного импульса с устройства управления, которая может изменяться от 0 до 1,25 мс. Соответственно изменяется и эффективность ВАРУ, что позволяет оперативно корректировать чувствительность эхолота для конкретных условий работы. С коллектора VT9 сформированный отраженный импульс подается на вывод P3.2 микроконтроллера DD1 устройства управления для дальнейшей обработки.

Схема узла индикации показана на рис. 6. Он представляет собой 32-разрядный сдвиговый регистр на четырех микросхемах DD1—DD4 (К561ИР2) с эмиттерными повторителями на выходе. Резисторы R1—R30 задают ток 10 мА через светодиоды HL1—HL30. При таком токе индикатор хорошо виден в любую погоду. Последние два разряда микросхемы DD4 не используются. Светодиоды HL1—HL26 образуют основную шкалу индикатора, а HL27—HL30 индицируют предел измерения, число индицируемых отражений и включение импульсного фильтра помех. Их размещение на передней панели показано на рис. 7.

Кнопки SB1—SB4 (см. рис. 1) также выведены на переднюю панель, с их помощью оперативно изменяют режимы работы эхолота.

Конструкцию ультразвукового излучателя-датчика поясняет рис. 8. Он представляет собой круглую пластину 1 диаметром 31 и толщиной 6 мм из пьезокерамики ЦТС-19 с резонансной частотой 300 кГц. К посеребренным плоскостям пластины сплавом Вуда припаивают по три отрезка провода МГТФ-0,1. Места паек должны находиться у края пластины и располагаться по ее окружности равномерно.

Датчик собирают в алюминиевом стакане 3 от оксидного конденсатора диаметром около 40 и длиной 30...40 мм. В центре дна стакана сверлят отверстие под штуцер 5, через который входит гибкий коаксиальный кабель 6 длиной 1...2,5 м, соединяющий датчик с эхолотом. Пластину датчика приклеивают к диску из мягкой микропористой резины 2 толщиной 5...10 мм и диаметром, равным диаметру пластины. Припаянные к пьезоэлементу выводы собирают в жгут так, чтобы его ось совпадала с осью пьезоэлемента.

При монтаже оплетку кабеля припаивают к штуцеру, центральный проводник — к выводам обкладки датчика, приклеенной к резиновому диску, выводы другой обкладки — к оплетке кабеля. Технологические стойки 4 фиксируют положение пластины таким образом, чтобы ее поверхность была углублена в стакан на 2 мм ниже его кромки. Стакан закрепляют строго вертикально и заливают до края эпоксидной смолой. При этом нужно следить, чтобы в ней не было воздушных пузырьков.

```
0000:  01 30 FF 41 A4 FF FF FF FF FF FF C2 8C 32 FF FF   CS: 988D
0010:  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF   CS: FFF0
0020:  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF   CS: FFF0
0030:  75 89 01 75 88 00 75 B8 02 75 A8 82 75 81 68 75   CS: 2E9D
0040:  D0 08 75 90 FB 75 B0 FF 11 4F B5 62 2A 80 39 78   CS: 5DCE
0050:  0B 79 05 74 5A 26 08 D9 FC 22 E4 93 A3 60 FC 22   CS: F814
0060:  90 03 0E EF 14 23 F8 93 F5 34 C3 13 F5 65 A3 E8   CS: 5536
0070:  93 F5 33 13 F5 64 22 90 03 16 11 5A 33 92 7A C3   CS: A15F
0080:  13 FF 11 5A FB 11 5A FC 90 03 0B 78 32 79 03 E4   CS: A887
0090:  93 F6 A3 18 D9 F9 11 60 7E 06 E4 FD F5 36 F5 60   CS: 156C
00A0:  F5 62 75 D0 00 85 32 8C 85 31 8A E5 0C C3 94 04   CS: 6E6B
00B0:  40 0A FE 0E C2 91 AF 30 DF FE DE FA AE 0C BE 03   CS: BDB8
00C0:  02 C2 91 C2 90 AF 30 D2 8C DF FE D2 90 BE 02 02   CS: EBE5
00D0:  C2 91 AF 30 DF FE D2 91 78 38 7F 06 51 B4 30 8C   CS: E368
00E0:  08 D2 A8 75 87 01 20 8C FA C2 A8 78 38 88 37 74   CS: 0472
00F0:  06 C3 9F FD F5 61 60 6F AB 32 AC 31 51 BF DD FC   CS: 392D
0100:  E5 60 60 61 30 7A 5E 7E 00 78 38 AD 61 79 50 AA   CS: 19BD
0110:  60 C3 E7 96 FC 08 09 E7 96 FB 50 0B 18 19 C3 E6   CS: 7B5A
0120:  97 FC 08 09 E6 97 FB EC 95 64 EB 95 65 18 09 40   CS: 0F47
0130:  02 DA DE EE 13 FE 08 08 DD D3 74 08 C3 95 61 60   CS: B50E
0140:  06 FD EE 03 DD FD FE 51 E1 78 38 79 38 AD 61 EE   CS: 755B
0150:  13 FE 50 0A E7 F6 08 09 E7 F6 19 08 80 01 0F 09   CS: ECF0
0160:  09 DD EC 80 02 51 E1 85 61 60 EF 25 0B 94 06 50   CS: 8BD5
0170:  01 E4 F5 35 7D 1A C2 79 AB 34 AC 33 AF 35 C2 78   CS: 4CBD
0180:  EF B5 0B 04 D2 79 80 13 A8 37 51 BF 50 08 D2 78   CS: B022
0190:  05 37 05 37 05 35 0F EF B5 0B EF 79 4B A2 78 51   CS: 428E
01A0:  C9 DD D9 E5 35 B5 0B 02 D2 79 7D 06 79 4B C3 51   CS: B701
01B0:  C9 DD F9 75 D0 08 E5 90 44 C7 F4 70 06 F5 36 7E   CS: 0A7F
01C0:  06 41 40 03 03 FA C3 E5 36 60 06 B4 03 03 75 36   CS: FE30
01D0:  00 05 36 B3 EA 13 FA BA 84 14 DE 0A 11 4F F5 62   CS: 7AD6
01E0:  85 FF 90 75 87 02 0D BD 04 02 7D 00 41 40 EA C3   CS: CF8D
01F0:  94 04 60 F8 7E 06 BA 82 1E BD 00 06 DF 02 7F 04   CS: F6F5
0200:  41 3E BD 01 06 DB 02 7B 04 80 35 BD 02 05 DC 01   CS: F8F5
0210:  0C 80 2D D2 7A 80 29 BA 81 26 BD 00 08 0F BF 05   CS: A7A7
0220:  02 7F 01 80 19 BD 01 08 0B BB 05 02 7B 01 80 10   CS: ADBA
0230:  BD 02 07 0C BC 1B 09 1C 80 06 C2 7A 80 02 11 60   CS: 2783
0240:  79 4F 7A 04 77 00 19 DA FB BD 00 11 EF FA 74 40   CS: DC16
0250:  03 DA FD 42 4B 20 79 03 75 4F 40 80 29 BD 01 0B   CS: 7379
0260:  EB FA 74 40 03 DA FD F5 4F 80 1B BD 02 07 74 1A   CS: 93A6
0270:  9C 51 D2 80 11 30 7A 08 43 4B 10 75 4F 20 80 06   CS: 090A
0280:  43 4B 08 75 4F 04 78 4B 7A 04 E6 18 51 F0 DA FA   CS: BDB2
0290:  51 FF 51 FF 78 4B 79 4F 7A 04 E6 67 18 19 51 F0   CS: 7E68
02A0:  DA F8 01 A2 BF 00 02 80 0B 1F E5 8C A6 8A B5 8C   CS: 3DC2
02B0:  F9 08 F6 08 7E 05 30 8C 05 30 B2 F8 DE FB 32 C3   CS: 2FEB
02C0:  E6 9C F6 08 E6 9B F6 08 22 7A 04 E7 33 F7 19 DA   CS: D0A3
02D0:  FA 22 78 20 79 4F 94 01 C0 E0 51 C9 D0 E0 D8 F4   CS: 5B47
02E0:  22 78 38 79 50 E5 61 23 FA E6 F7 08 09 DA FA 22   CS: C7E2
02F0:  75 63 08 13 92 97 C2 96 00 D2 96 D5 63 F5 22 85   CS: 32B0
0300:  32 8C 85 31 8A D2 8C 75 87 01 22 A4 E6 0F 00 59   CS: 1A6D
0310:  00 B2 01 BC 03 78 81 02 12 FF FF FF FF FF FF FF   CS: 8178

0000 - 00FF  CS: 1783
0100 - 01FF  CS: 7001
0200 - 02FF  CS: 405B
0300 - 031F  CS: F4E5
```

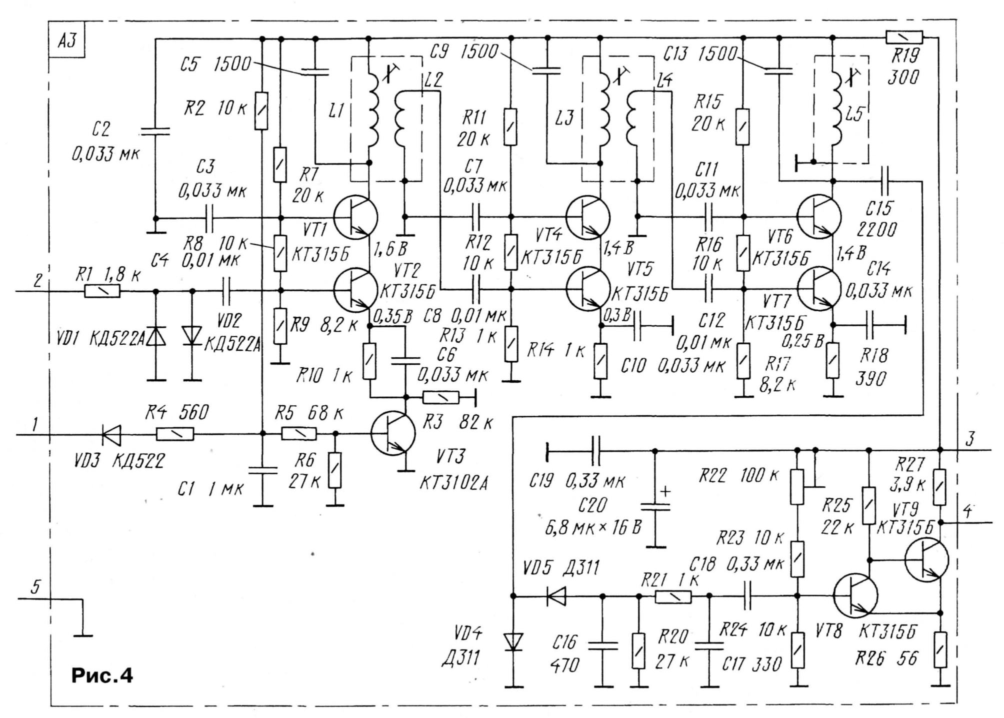


Рис.4

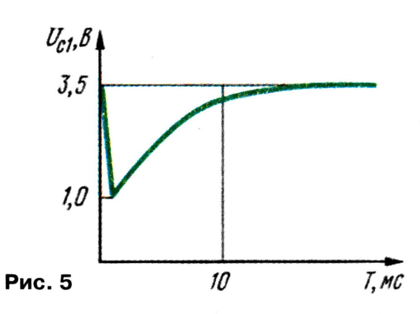


Рис. 5

В эхолоте использованы широко распространенные детали. Катушка L1 генератора намотана на каркасе диаметром 5 мм с подстроечником 1000НН. Она содержит 110 витков провода ПЭВ 0,12. Трансформатор Т1 выполнен на кольцевом магнитопроводе К16х8х6 мм из феррита М1000НМ. Первичная обмотка намотана в два провода и содержит 2х20, вторичная — 150 витков провода ПЭВ 0,21. Между обмотками проложен слой лакоткани. Катушки приемника намотаны на каркасах от контуров ПЧ (465 кГц) карманных приемников. Контурные катушки L1, L3, L5 содержат по 90, а катушки связи L2 и L4 — по 10 витков провода ПЭВ 0,12. Можно использовать и готовые контуры ПЧ от карманных приемников 70 — 80-х годов, подобрав конденсаторы для получения резонансной частоты 300 кГц.

Конденсаторы С1, С2 генератора и С5, С9, С13 приемника должны иметь малый ТКЕ (не хуже М75), подойдут, например, конденсаторы КСО-Г, КМ-5, КМ-6. Конденсатор С1 приемника — К73-17. Светодиоды индикатора HL1—HL30 красного свечения прямоугольной формы, например КИПМ01Б-1К. Полевые транзисторы VT2, VT4 стабилизатора (см. рис. 3) — КП303, КП307 с любым буквенным индексом, но с напряжением отсечки не более 2 В. Микроконтроллер AT89C2051 можно заменить на AT89C51 или 87C51. При этом необходимо учесть различия в нумерации выводов. Отечественным аналогом 87C51 является КР1830ВЕ751. Применение микроконтроллера КР1830ВЕ31 с внешней памятью программ нецелесообразно, так как это существенно увеличит потребляемый ток и габариты прибора. Подробно ознакомиться с внутренней структурой и системой команд микроконтроллера можно в [1]. К остальным деталям особых требований не предъявляется.

Все блоки эхолота могут быть смонтированы на одной или нескольких печатных платах, размеры и конфигурация которых определяются размерами имеющегося в наличии корпуса, а также применяемыми деталями. Приемник желательно смонтировать на отдельной плате "в линейку" и разместить в корпусе по возможности дальше от устройства управления. Для уменьшения нагрева прямыми солнечными лучами корпус должен быть светлым.

Налаживание эхолота начинают с установки на выходе стабилизатора устройства управления напряжения +5 В. Делают это с помощью резистора R5. При этом микросхему DD1 следует вынуть из панельки. После установки микроконтроллера на место необходимо убедиться в работоспособности устройства управления и узла индикации.

После включения питания на индикаторе должен светиться один из светодиодов дополнительной шкалы (HL27—HL30), индицирующий предел измерения. Нажимая на кнопки SB2 "Вверх" и SB3 "Вниз", можно переключать пределы измерения. Однократное нажатие на кнопку SB4 "Выбор" переключает прибор в режим установки числа индицируемых отражений. Аналогично, нажимая на кнопки SB2 и SB3, можно изменять это число от 1 до 4, что индицируется мигающим светодиодом на шкале пределов. При следующем нажатии на кнопку SB4 включается режим установки степени ВАРУ, которая также регулируется кнопками SB2 или SB3 и индицируется мигающим светодиодом на основной шкале глубины. Нажав на кнопку SB4 еще раз, можно выключить или включить импульсный фильтр помех также с помощью кнопок SB2 и SB3 соответственно. Наконец, четвертое нажатие на кнопку SB4 возвращает прибор в основной режим переключения пределов.

Во всех режимах на индикаторе глубины будут индицироваться отраженные импульсы (если они есть), причем, если глубина больше установленного предела, в основном режиме будет мигать последний светодиод индикатора глубины — HL26. Для запоминания выбранных режимов следует нажать и удерживать кнопку SB4 в течение примерно 2 с. После этого индикатор гаснет и прибор переходит в режим пониженного энергопотребления "SLEEP". Выход из этого режима происходит при нажатии кнопки SB1 "Сброс". Однако, если нажать SB1 в рабочем режиме, произойдет сброс всех параметров в исходное, записанное в ПЗУ состояние.

Убедившись в исправной работе микроконтроллера, переходят к наладке генератора зондирующих импульсов. Вначале необходимо с помощью осциллографа убедиться в наличии отрицательного импульса длительностью 50 мкс с периодом 100 мс на выводе P1.0 микроконтроллера. Затем осциллограф подключают параллельно излучателю-датчику и наблюдают формируемые зондирующие импульсы. Их амплитуда может достигать 100 В. Опустив излучатель в сосуд с водой глубиной не менее 40 см, можно наблюдать и отраженные импульсы. Вращая подстроечник катушки L1, следует настроить генератор на резонансную частоту излучателя, ориентируясь по максимальной амплитуде отраженных импульсов. Амплитуда первого из них может достигать 5...10 В. Амплитуда же зондирующего импульса практически не зависит от частоты.

Налаживание приемника начинают с установки режимов транзисторов по постоянному току в соответствии с указанными на принципиальной схеме.

(Окончание см. на с. 39)

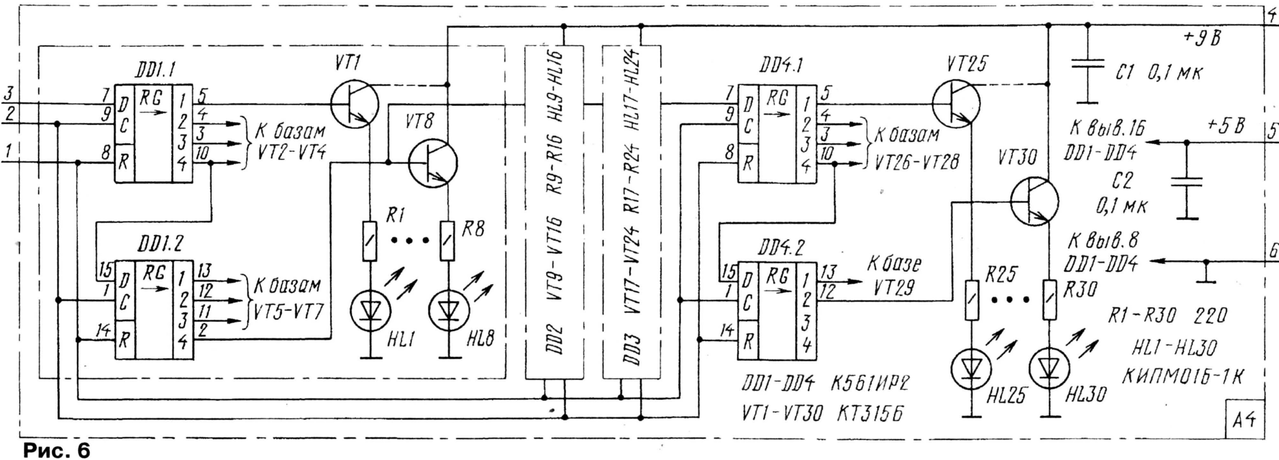


Рис. 6

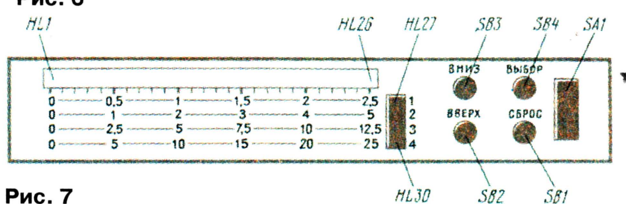


Рис. 7

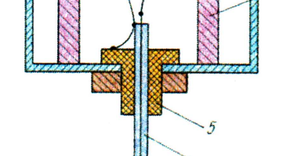


Рис. 8

МНОГОКОМАНДНАЯ СИСТЕМА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

В. ФЕДОСЕЕВ, г. Пинск Брестской обл., Беларусь

Эпюры сигналов на выводах микросхем дешифратора приведены на рис. 4.

Триггер Шмитта на элементах DD1.1 и DD1.2 формирует крутые фронты и спады информационных импульсов, необходимые для дальнейшей четкой работы устройства.

Свободные элементы DD1.3 и DD1.4 микросхемы DD1 при необходимости можно использовать в качестве дополнительных усилителей, включенных инверторами в приемном устройстве радиокомплекса.

Фронт первого информационного импульса запускает одновибратор на элементах DD2.1 и DD2.4, вырабатывающий импульс низкого уровня, длительность которого больше длительности пакета информационных импульсов и составляет 12,5 мс. Поступая на вывод 13 счетчика-дешифратора DD3, он разрешает работу последнего только во время прихода пакетов информационных импульсов. Спад импульса дифференцируется цепочкой C3R4, формирующей короткий положительный импульс сброса, который переводит счетчик-дешифратор DD3 в исходное состояние, после чего последний снова оказывается готовым к приему пакета информационных импульсов.

Проинвертированные элементом DD2.3 информационные импульсы положительной полярности через дифференцирующую цепочку C1R2 поступают на вход 14 счетчика DD3 и на элементы выделения информационных импульсов DD5.1, DD6.1 (A1.1) — DD5.4, DD6.4 (A1.4).

Импульсы положительной полярности, последовательно возникающие на выходах 1—8 микросхемы DD3, своими положительными фронтами запускают в блоках сравнения A1.1—A1.4 одновибраторы на элементах DD4.1, DD4.4 — DD9.1, DD9.4, которые вырабатывают образцовые положительные импульсы длительностью 0,8 мс.

На выходах (Вых. 1 — Вых. 8) блоков A1.1—A1.4 (средние выводы подстроечных резисторов R7, R8 и аналогичных в других блоках) выделяются разностные импульсы, образовавшиеся в результате сравнения образцовых импульсов высокого уровня и информационных импульсов низкого уровня, поступающих с выходов элементов совпадения DD5.1, DD6.1. Разностные импульсы будут положительными относительно половины напряжения питания, если длительность информационного импульса меньше длительности образцового. Если же длительность информационного импульса больше длительности образцового, то разностные импульсы будут относительно указанного уровня отрицательными.

Когда командные кнопки SB9—SB12 в блоке A2.3 шифратора не нажаты, как в нашем случае, информационные импульсы равны по длительности образцовым. Разностные импульсы на средних выводах резисторов R15, R16 не появляются, напряжение на выходах (Вых. 5 и Вых. 6) постоянно и равно половине напряжения питания.

Разностные импульсы подаются на восемь аналогичных блоков расширения A2.1—A2.8. Положительный разностный импульс с Вых. 1 блока A1.1 откроет транзистор VT2, который в свою очередь откроет транзистор VT4, и конденсатор C14 зарядится до напряжения, тем большего, чем больше длительность разностного импульса. В результате на определенное время откроются транзисторы VT5, VT7. Отрицательный же разностный импульс с Вых. 3 блока A1.2 открывает транзисторы VT17, VT19 и соответственно VT22, VT24. Аналогичные сигналы возникают на выходах блоков A2.1—A2.8, если на их входах возникают импульсы рассогласования той или иной полярности.

Резисторы R23, R24 ограничивают коллекторные токи транзисторов VT3, VT4.

К любому из блоков A2.1—A2.8 можно подключить как исполнительные реле K1, K2 для управления дискретными командами (рис. 5), так и блок оптронов A3.1 (рис. 6) для управления пропорциональными или дискретными командами (рис. 7, 8). Блок A3.1 с оптронами DA1, DA2 развязывает цепи питания дешифратора и приемника, что необходимо для защиты от помех, возникающих при работе исполнительного электродвигателя M1. Этот блок нужен также для подключения более мощных электродвигателей или силовых исполнительных устройств.

Настраивают дешифратор в такой последовательности. Сначала выход уже отлаженного шифратора подключают к входу дешифратора. Затем настраивают одновибратор на элементах DD2.1 и DD2.4. Делают это с помощью резистора R3, временно замененного подстроечным сопротивлением 300 кОм. При настройке добиваются, чтобы вырабатываемый одновибратором отрицательный импульс был несколько длиннее пакета информационных импульсов. Далее последовательно настраивают

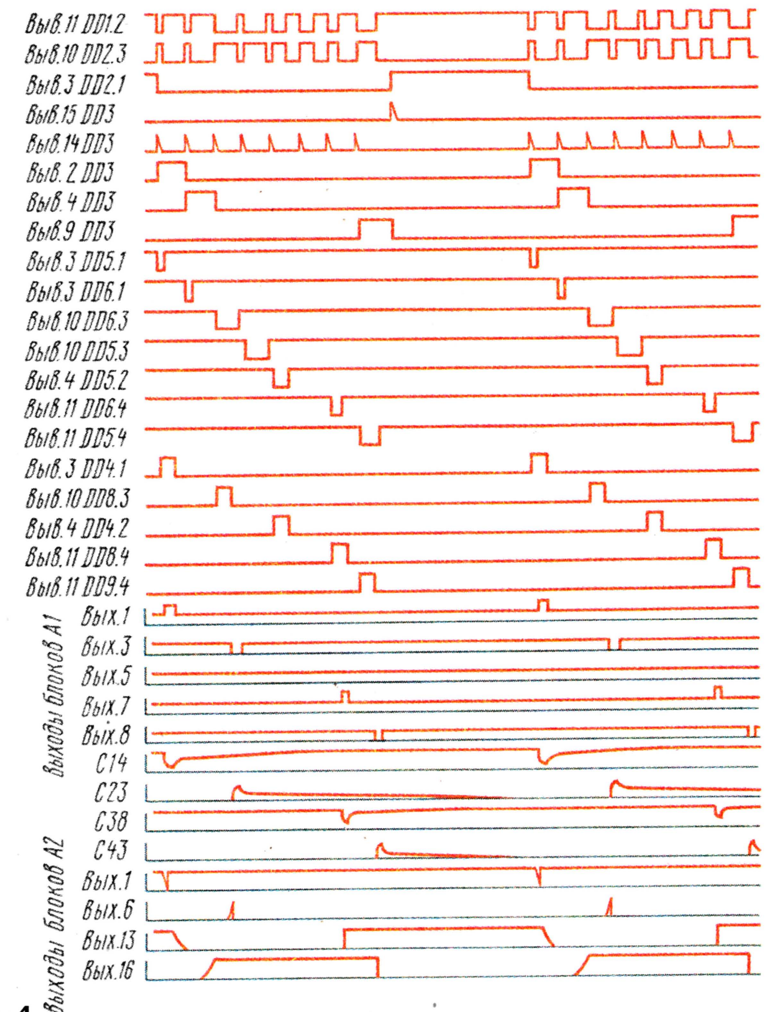


Рис. 4

Окончание. Начало см. в "Радио", 1999, №2

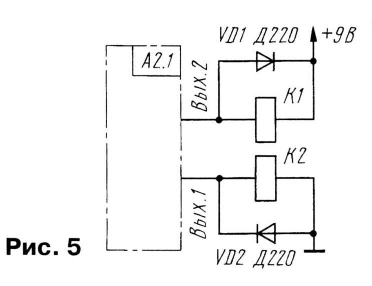


Рис. 5

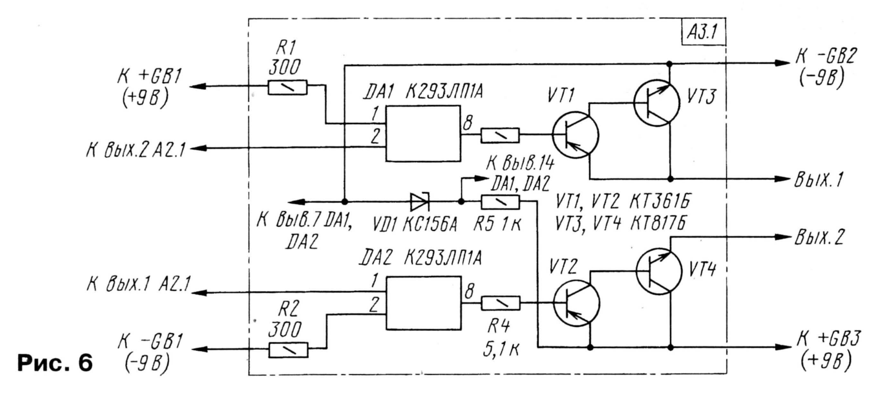


Рис. 6

одновибраторы блоков А1.1—А1.4. Для этого подключают к выходам одновибраторов осциллограф и с помощью подстроечных резисторов R5, R6 и соответствующих им в блоках А1.2—А1.4 устанавливают длительность вырабатываемых ими импульсов равной образцовому (0,8 мс). Затем осциллограф подключают последовательно к выходам блоков сравнения А1.1—А1.4. При отсутствии команд с шифратора подстроечными резисторами R7, R8 добиваются появления на экране осциллографа половины напряжения питания без положительных или отрицательных всплесков. При подаче же команды на соответствующем выходе должны возникать импульсы рассогласования той или иной полярности относительно половины напряжения питания.

Настройка блоков расширения импульсов А2.1—А2.8 сводится к подбору резисторов R23, R24 и аналогичных в других каналах. При подборе добиваются, чтобы выходные транзисторы VT7, VT8 и другие аналогичные при подключенной нагрузке, например, реле К1 и К2 (рис. 5), после подачи необходимой команды полностью открывались и соответствующие реле четко срабатывали. Настроенные таким образом блоки А2.1—А2.8 можно использовать и для управления пропорциональными командами. Тогда при перемещении движка переменного резистора R20 или R22 в блоке А2.4 шифратора в ту или иную сторону от среднего положения длительность расширенного положительного или отрицательного импульса будет плавно увеличиваться от нуля до 100 %, соответственно изменяя направление движения и частоту вращения электродвигателя М1. Блок оптронов А3.1 в настройке не нуждается.

Опыт показывает, что незначительное отклонение в длительности образцового импульса одновибраторов шифратора и дешифратора, обусловленное изменением параметров радиоэлементов в процессе эксплуатации, не влияет на устойчивую работу всей системы. Поэтому можно ограничиться начальной настройкой одновибраторов шифратора и дешифратора и только после некоторого времени работы окончательно их подстроить.

Понятно, что при нажатии, например, кнопки SB1 вырабатывается сигнал, который одновременно может быть подан со всеми остальными командами, кроме команды, подаваемой с кнопки SB2. В противном случае при одновременном нажатии SB1 и SB2 соответствующий одновибратор будет вырабатывать образцовый импульс и команды не последует. Поэтому удобнее, например, в блоке шифратора А2.1 кнопку управления SB1 расположить над кнопкой SB2, т. е. в других блоках управления кнопки с четными и нечетными номерами команд расположить в два ряда.

Шифратор и дешифратор, исключая блоки расширения импульсов, собраны на печатных платах размерами соответственно 55×75 мм и 60×100 мм. Для удобства все элементы настройки в дешифраторе размещены на плате.

Блоки расширения импульсов А2.1—А2.8 собраны на отдельных печатных платах размерами 30×35 мм. С помощью разъемов они устанавливаются вертикально на сборную печатную плату размерами 70×90 мм.

Блок оптронов А3.1 собран на печатной плате размерами 35×50 мм.

Все печатные платы изготовлены из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм.

В шифраторе и дешифраторе применены конденсаторы К10-7В, К53-30 (времязадающие в одновибраторах), К50-6 — остальные; подстроечные резисторы R17—R20 — СП3-38а, переменные — СП3-9 или СП3-16; переключатели — МП3-1 (или МП9); транзисторы — серий КТ315 и КТ361 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 60.

Постоянные резисторы в шифраторе и дешифраторе — МЛТ-0,125, а в блоке оптронов — МЛТ-0,25. Микросхемы серии К176 можно заменить на аналогичные серии К561.

В исполнительных устройствах использованы реле К1, К2 — РЭС15, паспорт РС4.524.002; К3, К4 — РЭС9, паспорт РС4.524.214; электродвигатель М1 — ДПМ (МДП или аналогичный на рабочее напряжение 6...9 В); шунтирующий его конденсатор С1 — МБМ.

Источником питания GB1 в шифраторе служит элемент "Крона-ВЦ" (9 В). Каждый из источников питания GB1, GB2, GB3 в дешифраторе состоит из двух последовательно соединенных батарей 3336Л напряжением 4,5 В.

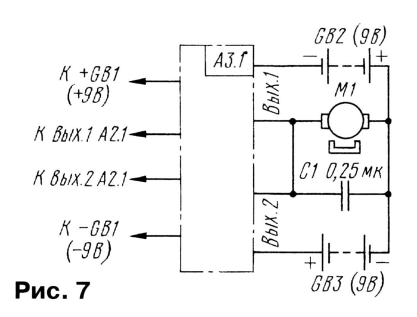


Рис. 7

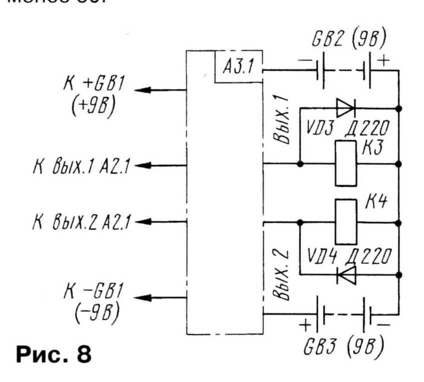


Рис. 8

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ОДНОТАКТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Ю. ВЛАСОВ, г. Муром Владимирской обл.

В статье описаны принципы построения и практический вариант простого импульсного стабилизированного преобразователя напряжения, обеспечивающего работу в широком интервале изменения входного напряжения.

Среди различных источников вторичного электропитания (ИВЭП) с бестрансформаторным входом предельной простотой отличается однотактный автогенераторный преобразователь с "обратным" включением выпрямительного диода [1] (рис. 1).

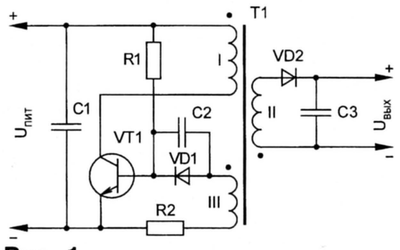


Рис. 1

Рассмотрим вначале кратко принцип работы нестабилизированного преобразователя напряжения, а затем — способ его стабилизации.

Трансформатор T1 – линейный дроссель; интервалы накопления энергии в нем и передачи накопленной энергии в нагрузку разнесены во времени. На рис. 2 показаны: I_I – ток первичной обмотки трансформатора, I_{II} – ток вторичной обмотки, $t_н$ – интервал накопления энергии в дросселе, $t_п$ – интервал передачи энергии в нагрузку.

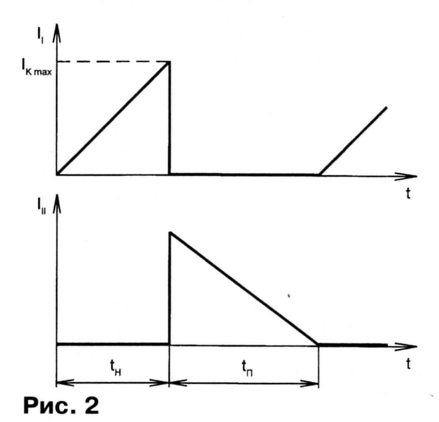


Рис. 2

При подключении питающего напряжения $U_{пит}$ через резистор R1 начинает проходить ток базы транзистора VT1 (диод VD1 препятствует прохождению тока по цепи базовой обмотки, а шунтирующий его конденсатор C2 увеличивает положительную обратную связь (ПОС) на этапе формирования фронтов напряжения). Транзистор приоткрывается, замыкается цепь ПОС через трансформатор T1, в котором происходит регенеративный процесс накопления энергии. Транзистор VT1 входит в насыщение. К первичной обмотке трансформатора приложено напряжение питания, и ток I_I (ток коллектора $I_к$ транзистора VT1) линейно нарастает. Ток базы $I_Б$ насыщенного транзистора определяется напряжением на обмотке III и сопротивлением резистора R2. На этапе накопления энергии диод VD2 закрыт (отсюда и название преобразователя – с «обратным» включением диода), и потребление мощности от трансформатора происходит только входной цепью транзистора через базовую обмотку.

Когда ток коллектора $I_к$ достигнет значения:

$$I_{K\,max} = h_{21Э} I_Б, \qquad (1)$$

где $h_{21Э}$ – статический коэффициент передачи тока транзистора VT1, транзистор выходит из режима насыщения и развивается обратный регенеративный процесс: транзистор закрывается, открывается диод VD2 и энергия, накопленная трансформатором, передается в нагрузку. После уменьшения тока вторичной обмотки вновь начинается этап накопления энергии. Интервал времени $t_п$ максимален при включении преобразователя, когда конденсатор C3 разряжен, и напряжение на нагрузке равно нулю.

В [1] показано, что блок питания, собранный по схеме на рис. 1, – функциональный преобразователь источника напряжения питания $U_{пит}$ в источник тока нагрузки $I_н$.

Важно отметить: поскольку этапы накопления энергии и ее передачи разнесены во времени, максимальный ток коллектора транзистора не зависит от тока нагрузки, т. е. преобразователь полностью защищен от замыканий на выходе. Однако при включении преобразователя без нагрузки (режим холостого хода) всплеск напряжения на обмотке трансформатора в момент закрывания транзистора может превысить максимально допустимое значение напряжения коллектор—эмиттер и вывести его из строя.

Недостаток простейшего преобразователя – зависимость тока коллектора $I_{K\,max}$, а следовательно, и выходного напряжения от статического коэффициента передачи тока транзистора VT1. Поэтому параметры источника питания будут значительно отличаться при использовании различных экземпляров.

Гораздо более стабильными характеристиками обладает преобразователь, использующий "самозащищенный" переключательный транзистор (рис. 3).

Пилообразное напряжение с резистора R3, пропорциональное току первичной обмотки трансформатора, подано на базу вспомогательного транзистора VT2. Как только напряжение на резисторе R3 достигнет порога открывания транзистора VT2 (около 0,6 В), он откроется и ограничит ток базы транзистора VT1, что прервет процесс накопления энергии в трансформаторе. Максимальный ток первичной обмотки трансформатора

$$I_{I\,max} = I_{K\,max} = 0{,}6/R3 \qquad (2)$$

оказывается мало зависящим от параметров конкретного экземпляра транзистора. Естественно, рассчитанное по формуле (2) значение ограничения тока должно быть меньше тока, определенного по формуле (1) для наихудшего значения статического коэффициента передачи тока.

Теперь рассмотрим вопрос возможности регулирования (стабилизации) выходного напряжения источника питания.

В [1] показано, что единственный параметр преобразователя, который можно изменять для регулирования выходного напряжения – ток $I_{K\,max}$, или, что то же самое, время накопления энергии $t_н$ в трансформаторе, причем узел управления (стабилизации) может только уменьшить ток по сравнению со значением, рассчитанным по формуле (2).

Формулируя принцип работы узла стабилизации преобразователя, можно определить следующие требования к нему:

– постоянное выходное напряжение преобразователя необходимо сравнивать с образцовым напряжением и, в зависимости от их соотношения, вырабатывать напряжение рассогласования, используемое для управления током $I_{K\,max}$;
– процесс нарастания тока в первичной обмотке трансформатора следует контролировать и при достижении им некоторого порога, определяемого напряжением рассогласования, прекращать;
– узел управления должен обеспечивать гальваническую развязку между выходом преобразователя и переключательным транзистором.

Приведенные в [1] схемы узлов управления, реализующих этот алгоритм, содержат компаратор К521САЗ, семь резисторов, транзистор, диод, два стабилитрона и трансформатор. Другие известные устройства, в том числе и телевизионные блоки питания, также достаточно сложны. Между тем, используя самозащищенный переключательный транзистор, можно построить гораздо более простой стабилизированный преобразователь (см. схему на рис. 4).

Обмотка обратной связи (ОС) III и цепь VD3C4 формируют напряжение обратной связи, пропорциональное выходному напряжению преобразователя.

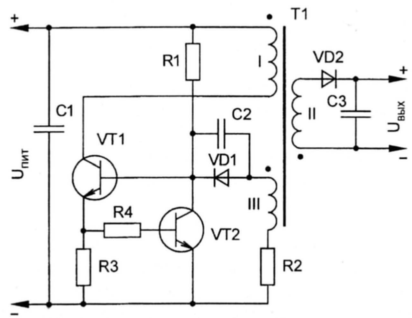


Рис. 3

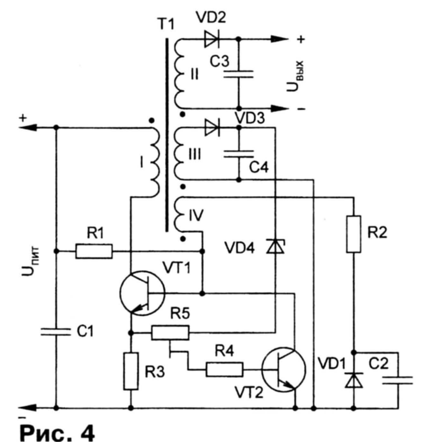


Рис. 4

Из напряжения обратной связи вычитается образцовое напряжение стабилизации стабилитрона VD4, и полученный сигнал рассогласования подают на резистор R5.

С движка подстроечного резистора R5 на базу транзистора VT2 поступает сумма двух напряжений: постоянное напряжение управления (часть напряжения рассогласования) и пилообразное напряжение с резистора R3, пропорциональное току первичной обмотки трансформатора. Поскольку порог открывания транзистора VT2 постоянен, увеличение напряжения управления (например, при увеличении напряжения питания $U_{пит}$ и соответственно увеличении выходного напряжения преобразователя) приводит к уменьшению тока I_I, при котором открывается транзистор VT2, и к уменьшению выходного напряжения. Таким образом, преобразователь становится стабилизированным, и его выходное напряжение в небольших пределах регулируют резистором R5.

Коэффициент стабилизации преобразователя зависит от отношения изменения выходного напряжения преобразователя к соответствующему ему изменению постоянной составляющей напряжения на базе транзистора VT2. Для повышения коэффициента стабилизации необходимо увеличить напряжение обратной связи (число витков обмотки III) и подобрать стабилитрон VD4 по напряжению стабилизации, меньшему напряжения ОС примерно на 0,5 В. Практически вполне подходят широко распространенные стабилитроны серии Д814 при напряжении ОС около 10 В.

Следует отметить, что для достижения лучшей температурной стабильности преобразователя необходимо использовать стабилитрон VD4 с положительным ТКН, компенсирующим уменьшение падения напряжения на эмиттерном переходе транзистора VT2 при нагревании. Поэтому стабилитроны серии Д814 оказываются более подходящими, чем прецизионные стабилитроны Д818.

Число выходных обмоток трансформатора (аналогичных обмотке II) может быть увеличено, т. е. преобразователь можно сделать многоканальным.

Построенные по схеме на рис. 4 преобразователи обеспечивают хорошую стабилизацию выходных напряжений при изменении входного в очень широких пределах (150...250 В). Однако при работе на переменную нагрузку, особенно в многоканальных преобразователях, результаты получаются несколько хуже, поскольку при изменении тока нагрузки в одной из обмоток происходит перераспределение энергии между всеми обмотками. В этом случае изменение напряжения ОС с меньшей точностью отражает изменение выходного напряжения преобразователя.

Улучшить стабилизацию при работе на переменную нагрузку можно, если напряжение ОС формировать непосредственно из выходного напряжения. Проще всего это сделать, используя дополнительный маломощный трансформаторный преобразователь напряжения, собранный по любой из известных схем [2].

Применение дополнительного преобразователя напряжения оправдано и в случае многоканального ИВЭП. Высоковольтный преобразователь обеспечивает получение одного из стабилизированных напряжений (наибольшего из них – при высоком напряжении конденсаторный фильтр на выходе преобразователя более эффективен [1]), а остальные напряжения, в том числе и напряжение ОС, вырабатывает дополнительный преобразователь.

Для изготовления трансформатора лучше всего применять броневой ферритовый магнитопровод с зазором в центральном стержне, обеспечивающим линейное намагничивание. Если такого магнитопровода нет, для создания зазора можно воспользоваться прокладкой толщиной 0,1...0,3 мм из текстолита или даже бумаги. Возможно также применение и кольцевых магнитопроводов.

Хотя в литературе и указано, что для рассматриваемых в этой статье преобразователей с "обратным" включением диода выходной фильтр может быть чисто емкостным, применение LC-фильтров позволяет еще более снизить пульсации выходного напряжения.

Для безопасной эксплуатации ИВЭП следует применять подстроечный резистор (R5 на рис. 4) с хорошей изоляцией движка. Обмотки трансформатора, гальванически связанные с сетевым напряжением, необходимо надежно заизолировать от выходных. Это же касается и других радиоэлементов.

Как и любой ИВЭП с преобразованием частоты, описываемый источник питания должен быть снабжен электромагнитным экраном и входным фильтром.

Безопасность налаживания преобразователя обеспечит сетевой трансформатор с коэффициентом трансформации, равным единице. Однако лучше всего использовать последовательно включенные ЛАТР и разделительный трансформатор.

Включение преобразователя без нагрузки скорее всего приведет к пробою мощного переключательного транзистора. Поэтому прежде, чем приступить к налаживанию, подключите эквивалент нагрузки. После включения следует прежде всего проконтролировать осциллографом напряжение на резисторе R3 – оно должно линейно нарастать на этапе $t_н$. Если линейность нарушена, это означает, что магнитопровод входит в насыщение и трансформатор необходимо пересчитать. Высоковольтным щупом проконтролируйте сигнал на коллекторе переключательного транзистора – спады импульсов должны быть достаточно крутыми, а напряжение на открытом транзисторе малым. При необходимости следует скорректировать число витков базовой обмотки и сопротивление резистора R2 в цепи базы транзистора.

Далее можно попробовать изменить выходное напряжение преобразователя резистором R5; если необходимо – скорректировать число витков обмотки ОС и подобрать стабилитрон VD4. Проверить работу преобразователя при изменении входного напряжения и нагрузки.

На рис. 5 представлена схема ИВЭП для программатора ПЗУ, как пример использования преобразователя, построенного на основе предлагаемого принципа.

Параметры источника приведены в табл. 1.

При изменении сетевого напряжения от 140 до 240 В напряжение на выходе источника 28 В находится в пределах 27,6...28,2 В; источника +5 В – 4,88...5 В.

Конденсаторы C1–C3 и дроссель L1 образуют входной сетевой фильтр, уменьшающий излучение преобразователем высокочастотных помех. Резистор R1 ограничивает импульс тока зарядки конденсатора C4 при включении преобразователя.

Цепь R3C5 сглаживает всплески напряжения на транзисторе VT1 (на предыдущих рисунках аналогичная цепь не показана).

Таблица 1

Выходное напряжение, В	Ток, А	Напряжение пульсаций, В
+28	0,025...0,2	0,2
+5	0,75	0,05
–5	0,05	0,02

На транзисторах VT3, VT4 собран обычный преобразователь, вырабатывающий из выходного напряжения +28 В еще два: +5 В и –5 В, а также напряжение ОС. В целом ИВЭП обеспечивает получение стабилизированного напряжения +28 В. Стабильность двух других выходных напряжений обеспечена питанием дополнительного преобразователя от источника +28 В и достаточно постоянной нагрузкой этих каналов.

В ИВЭП предусмотрена защита от превышения выходного напряжения +28 В до 29 В. При превышении открывается симистор VS1 и замыкает источник +28 В. Блок питания издает громкий писк. Ток через симистор равен 0,75 А.

Транзистор VT1 установлен на небольшом теплоотводе из алюминиевой пластины размерами 40×30 мм. Вместо транзистора КТ828А можно применить и другие высоковольтные приборы на напряжение не менее 600 В и ток более 1 А, например, КТ826Б, КТ828Б, КТ838А.

Вместо транзистора КТ3102А можно применить любой серии КТ3102; транзисторы КТ815Г можно заменить на КТ815В, КТ817В, КТ817Г. Выпрямительные диоды (кроме VD1) необходимо использовать высокочастотные, например, серии КД213 и т. п. Оксидные конденсаторы фильтров желательно применять серий К52, ЭТО. Конденсатор C5

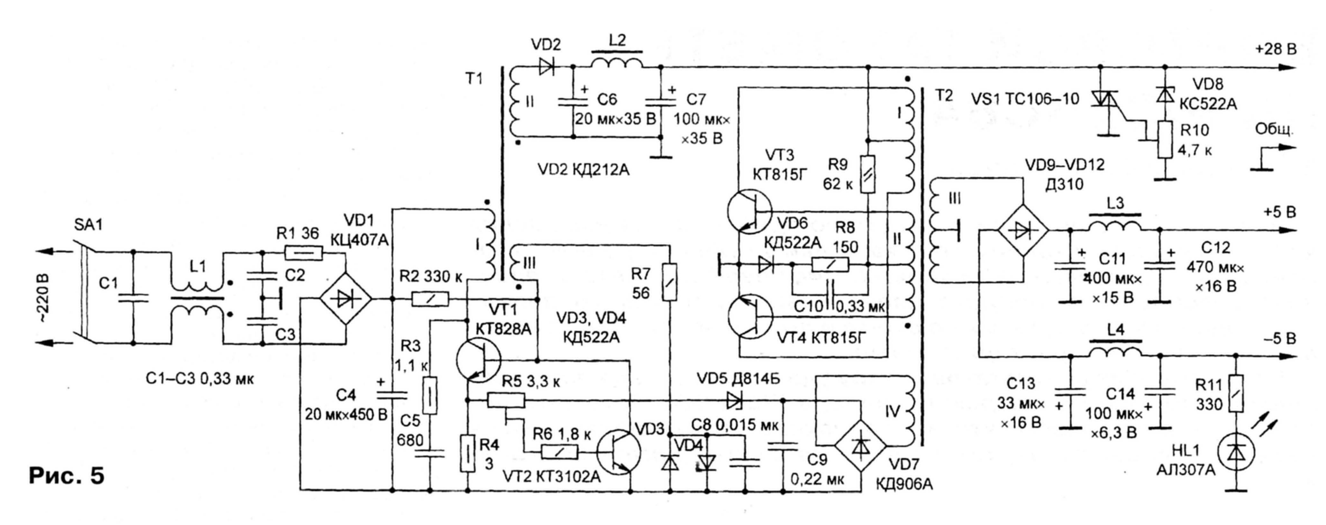


Рис. 5

должен быть на напряжение не ниже 600 В.

Симистор ТС106-10 (VS1) применен исключительно из-за его малых размеров. Годится практически любой тип тринистора, выдерживающий ток около 1 А, в том числе и серии КУ201. Однако тринистор придется подобрать по минимальному току управления.

Таблица 2

Обозначение	Магнитопровод	Обмотки	Число витков	Провод
T1	Б26 М1000 с зазором в центральном стержне	I II III	300 28 8	ПЭВ-2 0,18 ПЭВ-2 0,35 ПЭВ-2 0,18
T2	К16×10×4,5 М2000НМ1	I II III IV	2×65 2×7 2×13 23	ПЭВ-2 0,18 ПЭВ-2 0,18 ПЭВ-2 0,35 МГТФ 0,07
L1	К16×10×4,5 М2000НМ1	МГТФ 0,07 в два провода до заполнения		
L2	К17,5×8×5 М2000НМ1		18	ПЭВ-2 0,5
L3	К16×10×4,5 М2000НМ1		8	ПЭВ-2 0,5
L4	К12×5×5,5 М2000НМ1		18	ПЭВ-2 0,5

Следует заметить, что без второго преобразователя в конкретном случае (при относительно небольших токах потребления от источника) можно было бы и обойтись, построив преобразователь по схеме рис. 4 с дополнительными обмотками для каналов +5 В и –5 В и линейными стабилизаторами серии КР142. Применение дополнительного преобразователя вызвано желанием провести сравнительные исследования различных ИВЭП и убедиться, что предлагаемый вариант обеспечивает лучшую стабилизацию выходного напряжения.

Параметры трансформаторов и дросселей приведены в табл. 2.

Магнитопровод для трансформатора Т1 использован от дросселя фильтра источника питания накопителя на сменных магнитных дисках серии ЕС ЭВМ.

Типы магнитопроводов дросселей L1–L4 не критичны.

Налаживают источник по приведенной выше методике, но сначала защиту от превышения напряжения следует отключить, передвинув движок резистора R10 в нижнее по схеме положение. После налаживания ИВЭП следует резистором R5 установить выходное напряжение +29 В и, медленно вращая движок резистора R10, достичь порога открывания симистора VS1. Затем выключить источник, повернуть движок резистора R5 в сторону уменьшения выходного напряжения, включить источник и резистором R5 выставить выходное напряжение 28 В.

Следует отметить: поскольку напряжения на выходах +5 В и –5 В зависят от напряжения +28 В и отдельно от него не регулируются, в зависимости от параметров примененных элементов и тока конкретной нагрузки может потребоваться подборка числа витков обмоток трансформатора Т2.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бас А. А., Миловзоров В. П., Мусолин А. К.** Источники вторичного электропитания с бестрансформаторным входом. – М.: Радио и связь, 1987.

2. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры. Справочник под ред. Найвельта Г. С. – М.: Радио и связь, 1985.

ЭХОЛОТ

Окончание. Начало см. на с. 32

Эту операцию следует проводить при вынутом из панельки микроконтроллере. При необходимости режимы можно подкорректировать резисторами делителей в базовой цепи транзисторов.

Затем необходимо настроить резонансные контуры на частоту генератора. Для этого находящийся в воздушной среде излучатель располагают на расстоянии 15...20 см от какого-либо препятствия и с помощью осциллографа настраивают контуры по максимальной амплитуде импульсов на коллекторах VT1, VT4, VT6. При этом необходимо учитывать, что диаграмма направленности излучателя в воздухе очень узкая.

По мере настройки следует повышать эффективность ВАРУ или увеличивать расстояние до препятствия, чтобы избежать ограничения сигнала. Окончательно контуры подстраивают, наблюдая сигнал после детектора в точке соединения элементов R21, C17, C18. Наконец, подключив осциллограф к коллектору транзистора VT9, подстроечным резистором R22 устанавливают порог срабатывания триггера Шмитта, добиваясь максимальной чувствительности и отсутствия ложных срабатываний. Чувствительность приемника — около 15 мкВ.

Работу ВАРУ контролируют, наблюдая форму напряжения на конденсаторе C1 приемника. При необходимости она может быть изменена подбором номиналов элементов R4 и C1.

С теорией и практикой измерения глубины водоемов ультразвуковым эхолотом можно ознакомиться в приводимой ниже литературе [2-7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Однокристальные микро-ЭВМ. Справочник. — М.: МИКАП, 1994.

2. **Подымов И.** Эхолот спортсмена-подводника. — Радио, 1993, № 2, с. 7—9.

3. **Войцехович В., Федорова В.** Эхолот рыболова-любителя. — Радио, 1988, № 10, с. 32—36.

4. **Тимофеев В.** Эхолот: Сб.: "В помощь радиолюбителю", вып. 92, с. 23—41. — М.: ДОСААФ, 1986.

5. **Владимиров А., Корлякова Л.** Любительский эхолот "Поиск": Сб.: "В помощь радиолюбителю", вып. 80, с. 47—57. — М.: ДОСААФ, 1983.

6. **Бокитько В., Бокитько Д.** Портативный эхолот. — Радио, 1981, № 10, с. 23—25.

7. **Кравченко А.** Транзисторный эхолот. — Радио, 1973, № 12, с. 15, 16.

БОРТОВОЙ ТАХОМЕТР НА PIC16C84

Б. НОВОЖИЛОВ, г. Москва

В журнале "Радио" описано немало приборов для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания — и аналоговых, и цифровых. Цифровой тахометр с квазианалоговой шкалой, представляемый вашему вниманию, заметно проще других подобных по схеме и при этом обладает лучшими точностными характеристиками.

Столь высоких результатов автору удалось добиться применением современного микроконтроллера PIC16C84. Тахометр построен таким образом, что им одинаково удобно пользоваться как во время движения, так и при регулировке двигателя в гараже.

При эксплуатации автомобиля, не имеющего встроенного тахометра, для контроля частоты вращения коленчатого вала двигателя используют электронные тахометры. Выполненные по различным схемам, они показывают измеряемую частоту вращения либо в цифровом виде, либо в виде светодиодной шкалы [1]. Шкальные приборы более удобны, но менее точны из-за конечного числа элементов шкалы. Основанные на схемной обработке импульсных последовательностей, такие приборы весьма чувствительны к временным параметрам импульсов, что проявляется в нестабильности показаний при изменении температуры и мигании шкалы. Это ограничивает область применения электронных шкальных тахометров, по существу, только индикацией частоты вращения, так как не позволяет фиксировать показания с точностью, необходимой, например, для регулировки карбюратора или диагностики двигателя.



Рис. 1

Применение программной обработки импульсов с датчика частоты вращения позволяет совместить удобства шкалы и высокую точность показаний, превращает индикатор частоты вращения вала двигателя в настоящий измерительный прибор. Для этой цели наиболее подходят программируемые периферийные микроконтроллеры фирмы Microchip Technology Inc. (США), обладающие высокими быстродействием и нагрузочной способностью портов.

В описываемом ниже тахометре применен микроконтроллер PIC16C84, с которым читатели уже знакомы по публикации [2]. Его особенностью является наличие программируемого запоминающего устройства с электрическим стиранием программ и информации (EEPROM) объемом 1К×14 бит и 64 байт соответственно. Это сделало возможным обойтись без внешней памяти и существенно упростить прибор. Тахометр прост в изготовлении, надежен в работе и не требует налаживания.

На рис. 1 показан внешний вид электронного тахометра. Он оснащен двумя светодиодными шкалами и может работать в двух режимах: индикации и измерения. В режиме индикации вся полоса частоты вращения от 0 до 6000 $мин^{-1}$ разбита на 12 частей — делений, образующих обзорную шкалу с дискретностью 500 $мин^{-1}$. В режиме измерения прибор работает в интервале от 300 до 3000 $мин^{-1}$ и обзорная шкала имеет дискретность 250 $мин^{-1}$.

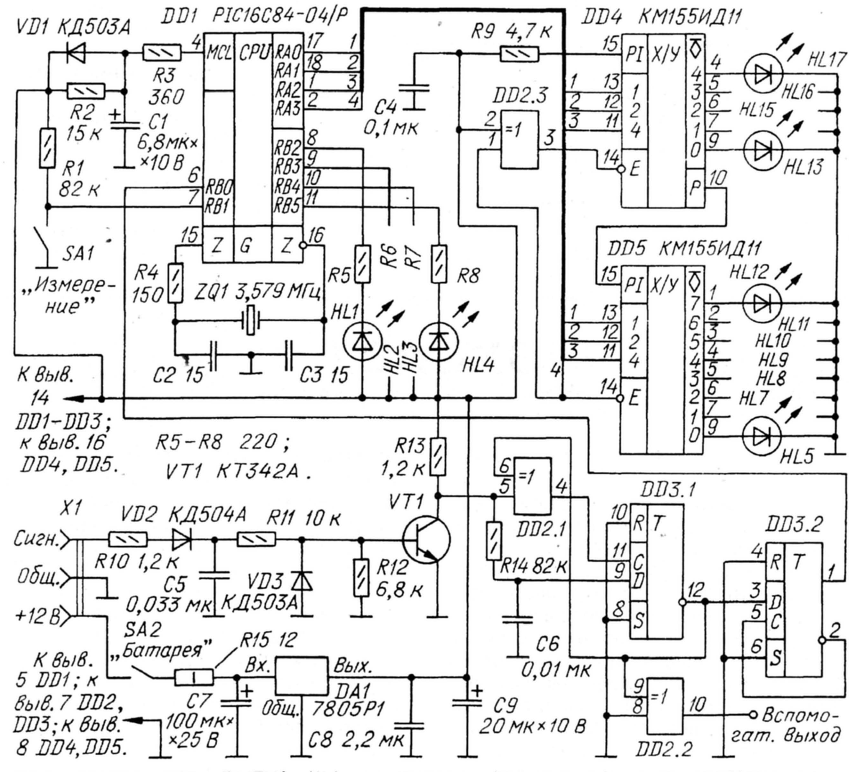
Вместе с обзорной в этом режиме работает растянутая шкала 0...200 $мин^{-1}$. Она образована четырьмя светодиодами и, следовательно, имеет дискретность 50 $мин^{-1}$. Отсчет значения частоты n образуется сложением двух составляющих: $n = 250N_о + 50N_р$, где $N_о$ и $N_р$ — число светящих элементов обзорной и растянутой шкал соответственно.

Погрешность измерения равна цене деления растянутой шкалы, т. е. 50 $мин^{-1}$, что вполне достаточно для решения практических задач.

Принцип действия тахометра основан на прямом измерении периода следования импульсов, снятых с контактов прерывателя, с последующим вычислением частоты вращения вала двигателя и выведением результата на дискретную шкалу. При этом измерение временных интервалов реализуется путем счета калиброванных промежутков времени — дискрет, формируемых программно из тактовых импульсов. Интервал осреднения — 10 периодов.

На рис. 2 представлена принципиальная электрическая схема тахометра. В его состав входят центральный процессор, входной формирователь, узел индикации и блок питания.

Центральный процессор выполнен на микроконтроллере DD1. Он имеет два порта: A с пятью и B с восемью выводами, которые могут быть программно сконфигурированы как на введение, так и на выведение информации. Входы RA0—RA3, RB2—RB5 сконфигурированы на выведение информации, RB0 и RB1 — на введение, а RA4, RB6 и RB7 не использованы. Центральный процессор тактирован встроенным тактовым генератором, частоту которого задает кварцевый резонатор ZQ1. Процессор обнуляется при включении питания цепью R2C1 по входу MCL. Резистор R3



DD2 К561ЛП2; DD3 К561ТМ2; HL1—HL4 КИПМ11К-1Ж; HL5, HL14—HL17 КИПМ11А-1К; HL6—HL13 КИПМ11Д-1Л.

Рис. 2

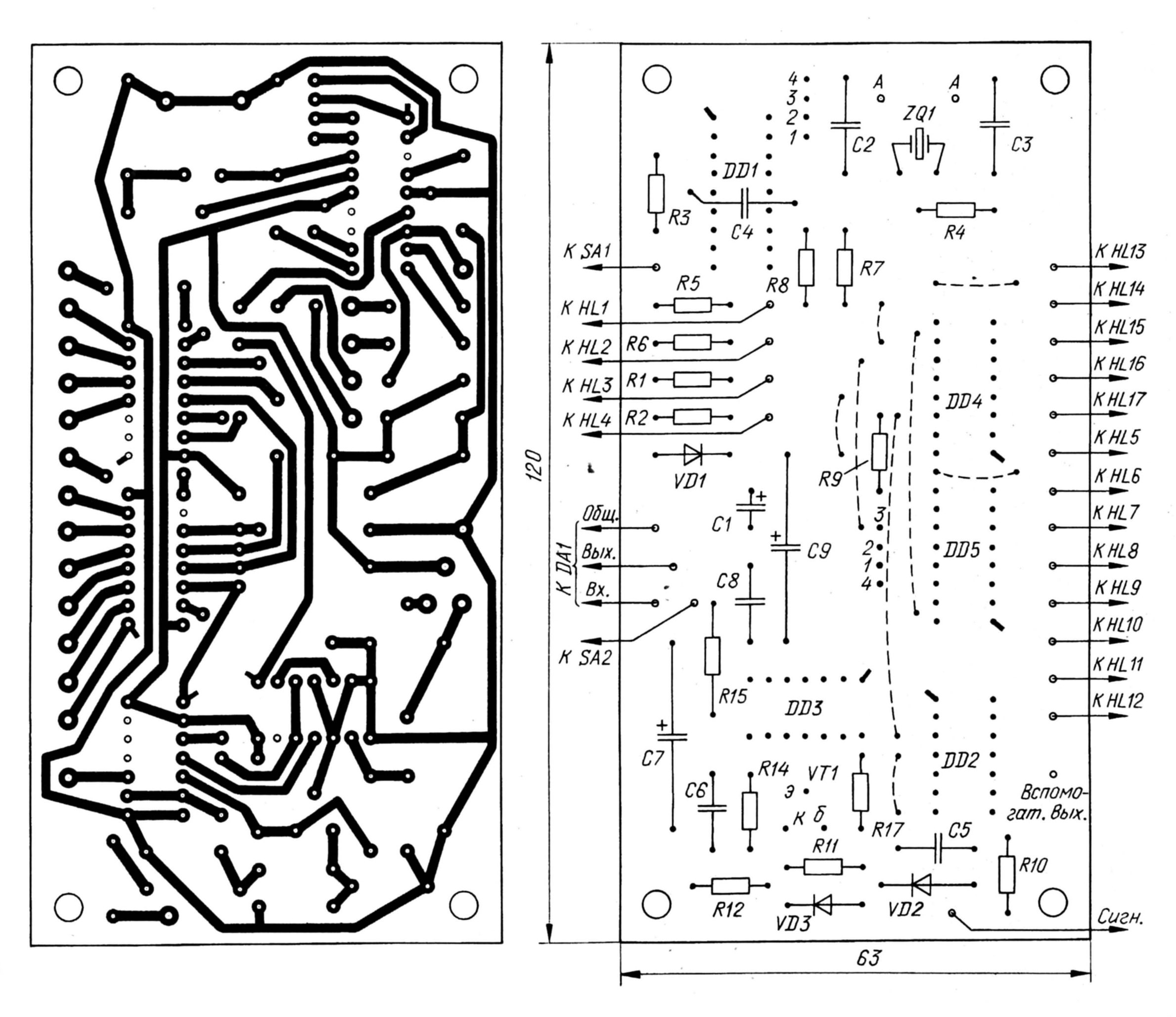


Рис. 3

служит для ограничения тока этого входа, а диод VD1 — для быстрой разрядки конденсатора C1 при отключении питания.

Входной формирователь собран на элементе DD2.1 и триггере DD3.1 по схеме из [3] и дополнен предварительным усилителем на транзисторе VT1. В цепь базы этого транзистора включены элементы, повышающие помехоустойчивость входного формирователя [4].

С выхода формирователя импульсы поступают на вход элемента DD2.2, выполняющий функции буфера, и на вход D-триггера DD3.2, включенного делителем частоты на два. На выходе этого триггера формируется импульсная последовательность вида "меандр" с частотой следования, вдвое меньшей входной.

Буферный элемент DD2.2 предназначен для подключения к нему прочих устройств автомобильной электроники (например, блока зажигания). Выход этого элемента служит также для контроля работы входного формирователя. Частота следования импульсов на выходе элемента DD2.2 равна частоте искрообразования. Элемент DD2.2 и триггер DD3.2 не являются обязательными, они лишь придают техническому решению прибора дополнительную гибкость.

Сформированная импульсная последовательность поступает на вход RB0 процессора DD1, который обрабатывает ее по встроенной программе с использованием прерываний. Требуемый вид измерения выбирают тумблером SA1, изменяющим режим входа RB1 процессора.

Узел индикации состоит из двух светодиодных шкал HL1—HL4 и HL5—HL17 и дешифратора DD4, DD5. Обзорная шкала образована светодиодами HL6—HL17, которые подключены к выходам дешифратора, собранного на преобразователях кода DD4 и DD5 [5]. На вход дешифратора с порта А процессора DD1 поступает сигнал, несущий двоичный код значения частоты вращения, что приводит к включению соответствующего числа светодиодов шкалы. Светодиод HL5 индицирует включение прибора, поскольку его свечение соответствует нулевому коду на входе дешифратора.

Вторая шкала — растянутая — образована светодиодами HL1—HL4, которые подключены к выводам RB2—RB5 процессора через токоограничительные резисторы R5—R8.

Прибор питается от двенадцативольтной бортовой сети автомобиля. Через выключатель питания SA2 и входной фильтр R15C7 напряжение постоянного тока поступает на стабилизатор DA1, с выхода которого напряжение 5 В поступает на все узлы прибора.

Программу обработки вводят в память процессора с помощью программатора; она занимает около 400 байтов (см. таблицу).

Детали тахометра, за исключением светодиодов, тумблеров и стабилизатора DA1, смонтированы на печатной плате, чертеж которой изображен на рис. 3.

Микросхемный стабилизатор DA1 установлен на теплоотвод с поверхностью охлаждения 25 см^2. Примененный автором стабилизатор имеет полностью изолированный пластмассовый корпус. В случае использования отечественного стабилизатора КР142ЕН5А (или КР142ЕН5В) его лучше установить на теплоотвод через изолирующую прокладку.

Табло тахометра, представляющее собой лицевую панель прибора, собрано на светодиодах серии КИПМ11. Здесь же смонтированы два тумблера SA1 и SA2 — годятся любые миниатюрные.

Частота кварцевого резонатора ZQ1 определяет установки в программе так, чтобы значение дискреты времени с учетом предделителя процессора лежало в пределах 20...160 мкс. Большее значение частоты ведет к переполнению счетчика процессора, меньшее — снижает разрешающую способность прибора. Практически можно использовать резонаторы на частоту до 4 МГц, желательно в металлическом корпусе с проволочными выводами (например, РК-374). Резонатор крепят к плате

00000	18	28	00	00	00	00	00	00	05	28	0B	19	09	28	8B	18
00010	10	28	0B	11	8C	0A	0C	08	83	3C	03	19	13	20	09	00
00020	8B	10	03	17	09	00	FC	30	86	04	00	30	85	00	00	34
00030	64	00	83	16	00	30	85	00	03	30	86	00	83	12	B0	30
00040	8B	00	8D	20	03	13	0A	30	8D	00	03	1F	25	28	8D	20
00050	03	13	03	1F	29	28	03	13	8D	0B	29	28	01	08	90	00
00060	0C	08	91	00	02	30	06	05	03	19	48	28	FC	38	86	00
00070	88	30	92	00	41	30	93	00	95	20	16	08	8E	00	6E	20
00080	0E	08	85	00	22	28	FC	30	86	04	0C	30	85	00	22	28
00090	10	30	92	00	83	30	93	00	95	20	16	08	0C	3C	03	1C
000A0	43	28	16	08	85	00	FC	30	86	04	10	08	92	00	11	08
000B0	93	00	05	30	90	00	00	30	91	00	14	08	8E	00	15	08
000C0	8F	00	95	20	0E	08	92	00	0F	08	93	00	16	08	90	00
000D0	17	08	91	00	95	20	7A	20	86	05	22	28	03	10	91	0C
000E0	90	0C	14	08	92	00	15	08	93	00	95	20	16	08	03	1D
000F0	8E	0A	00	34	16	08	03	19	FF	34	16	08	01	3A	03	19
00100	FB	34	16	08	02	3A	03	19	F3	34	16	08	03	3A	03	19
00110	E3	34	16	08	04	3A	03	19	C3	34	8C	01	83	12	81	01
00120	83	16	45	30	62	00	83	12	00	34	B0	20	95	01	94	01
00130	03	10	96	0D	97	0D	94	0D	95	0D	11	08	15	02	03	1D
00140	A3	28	10	08	14	02	03	1C	AC	28	10	08	94	02	03	1C
00150	95	03	11	08	95	02	03	14	92	0D	93	0D	98	0B	98	28
00160	10	30	98	00	13	08	97	00	12	08	96	00	93	01	92	01
00170	00	34														

проволочной скобой, впаиваемой концами в два отверстия А.

Две группы контактов на плате, обозначенных цифрами 1—4, надо соответственно соединить жгутом из четырех проводников.

Контроллер PIC16C84-04/P можно заменить на PIC16C84-10/P и использовать кварцевый резонатор с частотой до 10 МГц. Возможно также применение более доступного микроконтроллера PIC16F84, отличающегося от PIC16C84 типом памяти программ (flash-память). Следует отметить, что рабочий температурный интервал указанной микросхемы — от 0 до +70°С. При необходимости использования тахометра и при минусовой температуре лучше использовать контроллер, имеющий в обозначении букву I (соответствующую температурному интервалу −40...+85°С).

Транзистор VT1 может быть любым маломощным кремниевым структуры n-p-n со статическим коэффициентом передачи тока не менее 100.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ломакин Л.** Электроника за рулем (аннотированный указатель). — Радио, 1996, № 9, с. 55, 56.
2. **Ганженко Д., Кабаков Е., Коршун И.** PIC и его применение. — Радио, 1995, № 10, с. 47—49.
3. **Бирюков С.** Подавление импульсов "дребезга" контактов. — Радио, 1996, № 8, с. 47, 51.
4. **Маслов А.** Модернизация квазианалогового тахометра. — Радио, 1993, № 9, с. 36, 37.
5. **Чуднов В.** Линейная шкала в тахометре. — Радио, 1993, № 3, с. 13.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОРАБОТКА ИНДИКАТОРА РЕЖИМА

В "Радио", 1997, № 6, с. 42, 43 была опубликована статья А. Ледянкина "Индикатор режима аккумуляторной батареи". Через некоторое время после того, как я собрал этот индикатор и начал его эксплуатировать на своем автомобиле, выявилось одно неудобство.

Дело в том, что на моей машине уже был установлен светодиодный сигнализатор исправности ламп указателя поворотов и стоп-сигнала. Использование светодиодов красного и зеленого свечения в обоих устройствах часто приводило к ошибочному восприятию информации, а импульсный режим свечения только усугублял положение.

Для всех, кто столкнулся с подобной проблемой, предлагаю доработать индикатор А. Ледянкина путем замены двух светодиодов HL4, HL5 (по схеме в его статье) на семиэлементный цифровой индикатор. При зарядке батареи аккумуляторов он высвечивает символ "Ǝ", а при разрядке — "Р" с мигающей децимальной точкой. Такая индикация более четко отображает режим работы электрооборудования как автомобиля, так и мотоцикла.

Схема узла, который необходимо доработать, изображена на рисунке; нумерация элементов на ней соответствует исходной. Элементы R20, R22, C7 исключены, но дополнительно введены R23, R24.

Принцип работы остается прежним. При появлении высокого уровня на выходе элемента DD2.1, что соответствует режиму разрядки батареи, открывается транзистор VT7 и включает элементы e и f индикатора HG1. Вместе с постоянно светящими элементами a, b и g образуется изображение символа "Р".

Одновременно разрешается работа генератора инфранизкой частоты на элементах DD2.3, DD2.4. Децимальная точка h, коммутируемая транзистором VT9, начинает периодически включаться, привлекая внимание водителя.

В режиме зарядки высокий уровень на выходе элемента DD2.2 открывает транзистор VT8 и тем самым включает элементы c, d индикатора — высвечивается символ "Ǝ". Низкий уровень на выходе элемента DD2.1 запрещает работу генератора. Транзистор VT9 остается закрытым, поэтому точка h на индикаторе выключена.

Налаживание доработанного индикатора сводится к выравниванию яркости свечения элементов индикатора HG1 подборкой резистора R23.

К эмиттеру VT1
К коллектору VT3
К коллектору VT2
R13 200
R23 120
R24 390
DD2.1
R14 4,7 к
VT7 КТ315А
R12 8,2 к
VT8 КТ315А
DD2.2
R15 4,7 к
R6 8,2 к
DD2.3
DD2.4
R21 4,7 к
VT9 КТ315А
R19 510 к
C6 0,22 мк
HL1 АЛС324А
DD2 К561ЛА7

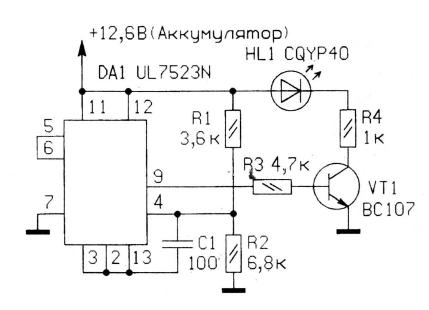
М. РОМАЩЕНКО

г. Воронеж

ИНДИКАТОР РАЗРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ

Схема индикатора разрядки аккумуляторов с номинальным напряжением 12,6 В и приведена на рисунке. Порог его срабатывания выбран равным 11,3 В. Микросхема DA1 обеспечивает стабильную работу индикатора благодаря входящему в ее состав источнику опорного напряжения (7,15 В), изменения которого в диапазоне температур 0...75°С не превышают 15 мВ. Выход этого источника (выв. 6 DA1) подключен к неинвертирующему входу (выв. 5) компаратора микросхемы. На ее инвертирующий вход (выв. 4) через делитель R1R2 подается напряжение от аккумулятора. Сопротивления резисторов делителя выбраны таким образом, чтобы при снижении напряжения питания до порогового уровня напряжение на выв. 4 микросхемы оказывалось равным опорному напряжению. Если же напряжение на выв. 4 уменьшается ниже опорного, компаратор изменяет свое состояние и сигнал, появляющий при этом на выв. 9 микросхемы DA1, включает узел индикации (VT1, R4, HL1).

Отрегулировать индикатор можно с помощью любого лабораторного стабилизированного блока питания. Его



следует подключить к индикатору напряжения вместо аккумулятора (+12 В). Напряжение блока питания должно регулироваться в пределах от 10 до 15 В, его следует контролировать цифровым вольтметром. При снижении напряжения до порогового значения светодиод HL1 должен загореться. Если этого не произойдет, необходимо изменить номинал одного из резисторов делителя R1R2, либо подключить параллельно одному из них дополнительный резистор сопротивлением 50 ... 500 кОм. Подключение такого резистора параллельно резистору R1 снизит порог срабатывания индикатора, а параллельно R2 — повысит его.

При номинальном напряжении аккумулятора (12 В) светодиод не светится, индикатор потребляет ток не более 2 мА.

M. Kroszka. Wskaznik rozladowania akumulatora. — Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 1994, №2, s.12

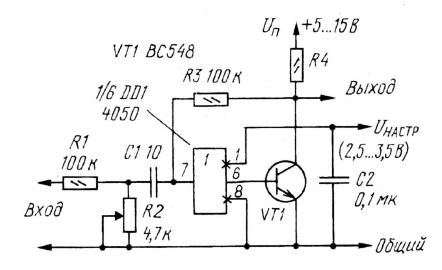
***Примечание редакции.** В устройстве можно использовать микросхемы КР142ЕН14 или µА723, транзисторы серии КТ3102 с любыми буквенными индексами, светодиоды АЛ307БМ.*

ФИЛЬТР С ПЕРЕСТРОЙКОЙ ОТ 200 кГц ДО 20 МГц

Буферные логические элементы структуры КМОП можно использовать и в качестве элемента настройки высокочастотных фильтров. Активные фильтры с применением таких элементов отличаются высокой добротностью (до 100) и большим перекрытием по диапазону — до 50 и даже до 100.

На приведенном рисунке изображена схема узкополосного фильтра с регулируемой добротностью. Его резонансная частота перестраивается от 200 кГц до 2 МГц при изменении коэффициента передачи элементов микросхемы 4050 регулировкой напряжения питания в пределах $U_{настр}$=2,5...3,5 В. Причем для этой цели может использоваться каждый из шести элементов.

В режиме линейного усиления при таком регулировании коэффициент усиления элемента DD1 — здесь он работает как преобразователь напряжение—ток для транзистора VT1 — существенно изменяется. Цепь DD1,VT1,R3,R4 образует конвертер сопротивления, имеющий на указанных частотах индуктивный импеданс. Конденсатор C1 с этой индуктивностью образует последователь-



ный колебательный контур. Его настройку изменяют напряжением питания микросхемы. Высокая добротность контура обеспечивается благодаря большому входному сопротивлению микросхемы 4050. Кроме того, ее можно регулировать переменным резистором R2. Резистор R4 выполняет роль нагрузки. В случае подключения ее между коллектором транзистора и общим проводом резистор подбирают при настройке (для тока коллектора 1...2 мА). Стабильность режима устройства по постоянному току достаточно высока ввиду глубокой ООС по напряжению. Ток, потребляемый по цепи управления, практически равен току базы VT1.

Входная емкость данного буферного элемента — около 80 пФ. При использовании других элементов с малой входной емкостью (до 15 пФ) верхний предел частоты настройки может быть расширен до 20 МГц.

По материалам журнала "Elektronics World + Radio"

***От редакции.** Вместо микросхемы 4050 в фильтре можно использовать отечественный аналог — К561ПУ4. Транзистор — любой высокочастотный малой мощности, например, серий КТ315, КТ3102.*

ГРИШИН А. МУЗЫКАЛЬНЫЙ КВАРТИРНЫЙ ЗВОНОК. — РАДИО, 1998, № 6, с. 40, 41.

Печатная плата.

Чертеж платы изображен на рис. 1. На ней размещены все детали, кроме трансформатора питания, предохранителя FU1, динамической головки громкоговорителя BA1 и кнопок SB1, SB2.

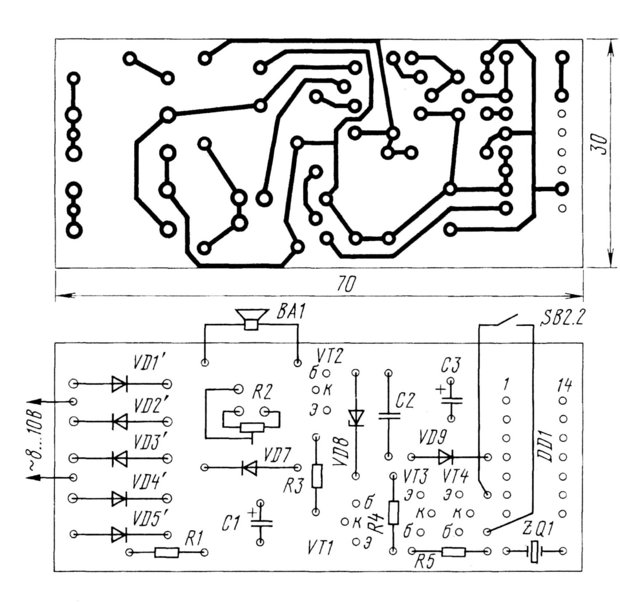


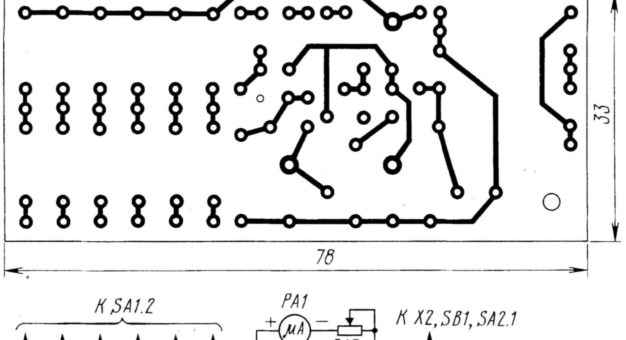
Рис. 1

Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ, подстроечного СП5-16ВА, конденсаторов К50-35 (С1, С3) и КМ-6 (С2), пьезокерамического резонатора (ZQ1) в миниатюрном корпусе RV-38, стабилитрона КС133А (VD8) в миниатюрном стеклянном корпусе, выпрямительных диодов серии КД105 (VD1'—VD4') и КД102 (VD5'). При разработке платы учтены рекомендации по упрощению источника питания устройства, высказанные в примечании редакции к статье: звонок рассчитан на питание от одной обмотки напряжением 8...10 В, для выпрямления которого используется мост VD1'—VD4'. Параметрический стабилизатор напряжения питания микросхемы DD1 (VD8, R1) подключен к обмотке трансформатора через диод VD5'. Сопротивление резистора R1 должно быть равно 510 Ом.

СЕРЕБРОВ А. ОММЕТР С ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛОЙ. — РАДИО, 1998, № 3, с. 38.

Печатная плата.

Чертеж возможного варианта печатной платы прибора показан на рис. 2. На ней размещены все детали, кроме переключателей SA1, SA2, кнопки SB1, переменных резисторов R13, R15, микроамперметра PA1 и трансформатора питания Т1. Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсаторов КМ (С1) и К50-35 (С2). При разработке платы учтены рекомендации, изложенные в редакционном примечании к статье: последовательно со стабилитроном VD1 включен диод VD8 (КД521А), а между точкой их соединения и стоками транзисторов — резистор R18 сопротивлением 4,7 кОм (нумерация новых деталей продолжает начатую на схеме в статье). В прибор введен дополнительный предел измерения 1 МОм (резисторы R19, R20).



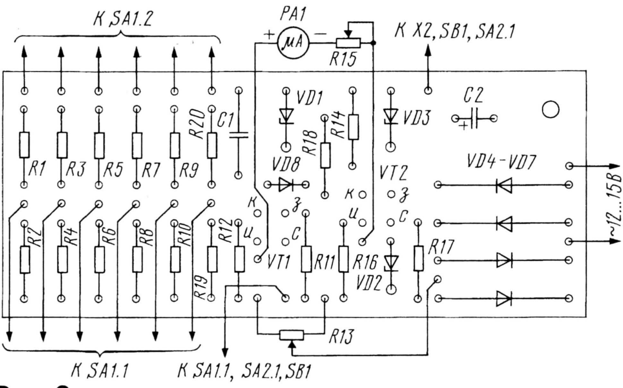


Рис. 2

ВЕЛИЧКОВ В. ЭКОНОМИЧНЫЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР. — РАДИО, 1998, № 8, с. 48.

Печатная плата.

Стабилизатор можно собрать на плате, чертеж которой показан на рис. 3. На ней устанавливают все детали, кроме светодиодов HL1, HL2. Плата рассчитана на применение постоянных резисторов МЛТ, подстроечного резистора СП4-1, конденсаторов К50-35 (С1), КМ (С2) и К73-17 (С3), терморезистора ММТ-4а, транзистора серий КТ815, КТ817, КТ819. Диоды VD2, VD3 и резисторы R7—R10 при монтаже устанавливают перпендикулярно плате.

ЕЖКОВ Ю. АВТОМОБИЛЬНЫЙ УКВ ЧМ ТЮНЕР. — РАДИО, 1998, № 2, с. 29—31.

Неточности в принципиальной схеме тюнера.

Нумерация выводов элемента 2DD1.3, используемого в мультивибраторе блока управления А2, должна быть следующей: входы — выводы 5 и 6, выход — вывод 4. Индуктивность катушки 1L3 равна 0,06 мкГн (а не 0,3 мкГн, как указано на схеме).

О выборе некоторых элементов устройства.

Для работы в истоковом повторителе (1VT2) необходимо отобрать транзистор с напряжением отсечки менее 5 В, еще лучше — применить транзистор КП307А. Из-за разброса сопротивлений открытых ключей коммутатора К561КП1 (1DD1) при налаживании может потребоваться подбор резистора 1R16. Диоды КД409А (1VD1, 1VD2, 1VD4, 1VD5) заменимы на 2Д420А, КД407А.

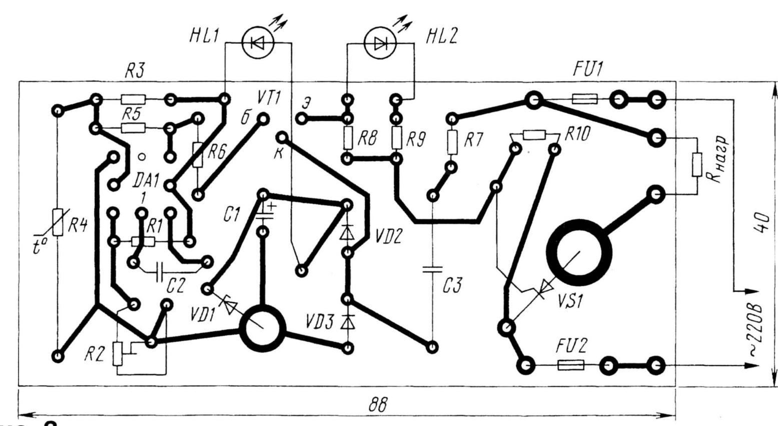


Рис. 3

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ СИНТЕЗАТОРОВ ЧАСТОТЫ

КФ1015ПЛ3А, КФ1015ПЛ3Б

При монтаже микросхемы необходимо предусматривать меры по ее защите от статического электричества — жало паяльника с рабочим напряжением 6...12 В необходимо “заземлить”, а монтажник должен надеть антистатический браслет.

Включать микросхему необходимо в строго определенной последовательности — сначала напряжение питания, затем все остальные сигналы. Допускается одновременная подача питания и внешних сигналов.

Программирование коэффициентов деления тракта программируемого делителя частоты и делителя образцовой частоты выполняют с помощью управляющего слова, подаваемого на входы приемного и буферного регистра (выв. 7, 8, 10) в последовательном двоичном коде с генератора информационного слова — микропроцессора или контроллера (рис. 3). Формат управляющего слова и осциллограммы управляющих сигналов представлены на конкретном примере рис. 4 и табл. 1.

Первыми в приемный регистр вводят биты 1—3 слова, определяющие выбор коэффициента деления N_o (табл. 2). Биты вводят последовательно, начиная с первого. В табл. 2 даны два варианта частотной сетки для двух значений образцовой частоты F_o.

Биты 4—20 определяют в двоичном коде коэффициент деления N тракта программируемого делителя (4-й бит — старший). Скорость введения информации в приемный регистр — не более 5 Мбод. Логические уровни управляющих сигналов по выв. 7, 8, 10, 13: низкий — менее 0,3 $U_{пит}$, высокий — более 0,7 $U_{пит}$.

Фиксация информации в каждом разряде приемного регистра происходит по минусовым перепадам тактовых импульсов. Длительность импульсов разрешения перезаписи информации из приемного регистра в буферный — не менее 50 нс. Длительность фронта и спада управляющих сигналов на выв. 7, 8, 10 — не более 20 нс.

Выходные импульсы программируемого делителя частоты имеют низкий уровень, их длительность $\tau_{пд}$ = 32 $T_{ВЧ}$, где $T_{ВЧ}$ — период ВЧ входного сигнала на входе усилителя—формирователя. Длительность выходных импульсов делителя образцовой частоты равна периоду входного сигнала образцового генератора, уровень — высокий.

При наличии мощных импульсных помех по входам или цепям питания микросхемы для устранения возможности возникновения “тиристорного эффекта” рекомендуется включать последовательно в цепь плюсового вывода питания (выв. 9) ограничительный резистор сопротивлением 50...100 Ом. Нестабильная работа программируемого делителя может быть вызвана слишком большой амплитудой ВЧ сигнала на входе. Заметим здесь, что наличие на входе усилителя—формирователя постоянного напряжения 0,5$U_{пит}$ (при отсутствии ВЧ сигнала) может служить признаком его работоспособности.

Указанный в перечне основных характеристик интервал коэффициентов деления тракта программируемого делителя частоты реально шире — от минимально возможного, равного 62, вплоть до 992 микросхема обеспечивает прерывный ряд этих коэффициентов.

По структурной схеме цифрового синтезатора, изображенной на рис. 5, рассмотрим принцип работы в кольце ФАПЧ при переходе с некоторой частоты $f_{ГУН1}$ на $f_{ГУН2}$. Пусть $f_{ГУН2} < f_{ГУН1}$.

Выходная частота ГУНа для кольца ФАПЧ, находящегося в режиме фазовой синхронизации, определяется в соответствии с выражением $f_{ГУН} = (f_{обр} / N_o) N = F_o \cdot N$, где $f_{ГУН}$ — выходная частота ГУНа; $f_{обр}$ — выходная частота генератора образцовой частоты; N_o — коэффициент деления делителя образцовой частоты; N — коэффициент деления тракта программируемого делителя; F_o — частота сравнения на входах частотно-фазового детектора (она определяет минимальный шаг частотной сетки ГУНа).

Отсюда следует, что изменение на единицу коэффициента N приводит к соответствующему изменению частоты $f_{ГУН}$ на определенное значение, равное F_o.

В первый момент после установки нового, уменьшенного на единицу, коэффициента деления тракта программируемого делителя на входе частотно-фазового детектора (со стороны этого делителя) частота станет больше F_o и детектор будет вырабатывать корректирующие импульсы, которые ФНЧ преобразует в пониженное напряжение на его выходе. Это уменьшенное управляющее напряжение $U_{упр}$ поступает на варикапы ГУНа и, увеличивая их емкость, понижает частоту ГУНа до тех пор, пока частота импульсов на выходе программируемого делителя не уменьшится и не сравняется с частотой импульсов на выходе делителя образцовой частоты, т. е. F_o.

Рис. 4

Таблица 1

Направление введения слова в регистр ⟶																				
Коэфф.	МЗР						N									СЗР	N_o		
Биты	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Содержание	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0

МЗР — младший значащий разряд; СЗР — старший значащий разряд.

Рис. 5

Таблица 2

Биты управляющего слова			Коэффициенты деления, N_o	Частотная сетка ГУНа (F_o), кГц, при $f_{обр}$ = 10 МГц	Частотная сетка ГУНа (F_o), кГц, при $f_{обр}$ = 12,8 МГц
3	2	1			
0	0	0	512	—	25
0	0	1	400	25	—
0	1	0	100	100	—
0	1	1	1000	10	—
1	0	0	640	—	20
1	0	1	200	50	—
1	1	0	1024	—	12,5
1	1	1	800	12,5	—

Окончание первой части статьи. Начало см. в “Радио”, 1999, № 2.

При этом разность фаз сигналов на обоих входах частотно-фазового детектора будет удерживаться постоянной. Значение этой разности фаз характеризует зону нечувствительности детектора, которая в нашем случае равна 1...2 нс. Очевидно, что спектр синтезируемой частоты будет лучше (при прочих равных условиях), если частотно-фазовый детектор будет иметь наименьшую зону нечувствительности. Схемотехника детектора микросхем серии КФ1015ПЛ3 выполнена с акцентом на максимально возможное (для такого вида дискриминатора) уменьшение зоны нечувствительности.

Длительность установки новой частоты ГУНа (переходный процесс) обратно пропорциональна частоте F_o и прямо пропорциональна постоянной времени ФНЧ. Типовое значение длительности $t_{уст}$ = 10...100 мс.

Во время переходного процесса на контрольном выходе индикации фазовой синхронизации (выв. 4) формируется ШИМ-сигнал, а в режиме фазового синхронизма — высокий уровень с короткими "просечками" длительностью, равной зоне нечувствительности детектора, и частотой следования, равной F_o. Этот сигнал часто используют для блокирования радиотракта при бесшумной перестройке синтезатора частоты.

Рекомендации по настройке всего кольца ФАПЧ сходны с опубликованными в статье В. Мельника и А. Радзивилко "Синтезатор частоты КФ1015ПЛ2" (см. "Радио", 1997, № 11, с. 64; 1998, № 1, с. 51, 52).

Материал подготовили
В. МЕЛЬНИК, В. НИКИТИН
г. Москва

Дополнительную информацию по использованию, эксплуатации и поставкам можно получить по тел.: (095) 367-93-64; 128-99-32.

КФ1015ПЛ4А — КФ1015ПЛ4В

Так же, как КФ1015ПЛ2А, КФ1015ПЛ2Б, КФ1015ПЛ3А, КФ1015ПЛ3Б, микросхемы КФ1015ПЛ4А, КФ1015ПЛ4Б и КФ1015ПЛ4В предназначены для работы в составе цифровых синтезаторов частоты с ФАПЧ, работающих в интервале частоты 5...900 МГц. Быстродействующие микросхемы КФ1015ПЛ4А—КФ1015ПЛ4В с последовательным интерфейсом управления коэффициентами деления отличаются более широкими границами интервала коэффициента деления тракта программируемого делителя частоты входного сигнала, наличием программируемого делителя образцовой частоты, полевого транзистора для активного ФНЧ и дополнительным дифференциальным выходом частотно-фазового детектора.

Микросхемы изготавливают по технологии КМОП с поликремниевым затвором, поэтому для них характерна малая потребляемая мощность.

Кроме основной области применения, микросхемы можно использовать в измерительной технике и в быстродействующих цифровых приборах.

Приборы выпускают в миниатюрном пластмассовом корпусе 4308.16—1 с пластинчатыми выводами (см. рис. 1 в "Радио", 1999, № 2), рассчитанными на поверхностный монтаж на печатную плату. Масса прибора — не более 0,3 г.

В состав микросхемы входят (рис. 6) усилитель—формирователь ВЧ сигнала тракта ГУН; усилитель—формирователь тракта сигнала образцовой частоты; двоичный делитель частоты тракта ГУН с программируемыми коэффициентами деления, состоящий из двух двумодульных предделителей, один — либо на 7, либо на 8, а другой — либо на 31, либо на 32, быстродействующего мультиплексора, пятиразрядного вычитающего счетчика импульсов (мл.), тринадцатиразрядного программируемого делителя (ст.) и логического блока управления; двоичный тринадцатиразрядный программируемый делитель частоты тракта образцового сигнала; частотно-фазовый дискриминатор; приемный тридцатидвухразрядный сдвиговый регистр—защелка; n-канальный МОП транзистор (VT5), работающий в составе активного ФНЧ.

Микросхема рассчитана на работу с внешним кварцованным термокомпенсированным или термостабилизированным генератором образцовой частоты с высокими относительной стабильностью (не хуже 10^{-7}) и спектральной чистотой (спектральная плотность мощности шума не хуже −160 дБм/Гц). Выход генератора подключают к выводу 12 микросхемы через разделительный конденсатор емкостью 1000...10 000 пФ. Вместе с этим возможно подключение кварцевого резонатора к выводам 11 и 12 (с соответствующими навесными конденсаторами), тогда усилитель—формирователь тракта образцовой частоты становится образцовым генератором.

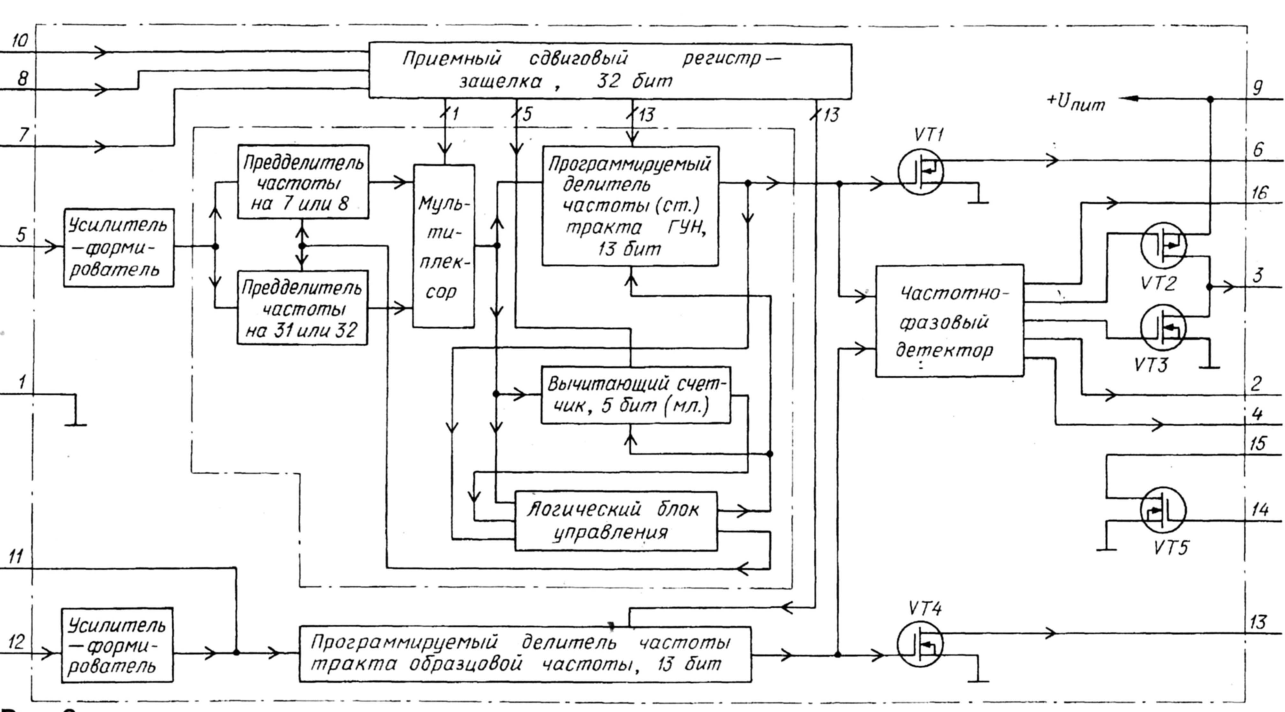


Рис. 6

Материал подготовили
В. МЕЛЬНИК
г. Москва

(Окончание следует)

РЕТРО: НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Приемник-приставка к магнитофону (окончание).

Соединив приставку с микрофонным входом магнитофона и подключив к ней антенну, вращением ручки конденсатора переменной емкости настраивают приставку на радиостанцию. Уровень сигнала ЗЧ контролируют по индикатору уровня записи магнитофона. Если сигнал значительный и приходится уменьшать усиление магнитофона, целесообразно использовать другой вход — для записи со звукоснимателя или радиотрансляционной сети. Если же уровень сигнала настолько сильный, что появляются искажения, следует ослабить связь контура с антенной, заменив конденсатор С1 конденсатором емкостью 10...15 пФ, либо вообще отключить наружную антенну и добиться наибольшего сигнала ориентированием приставки в горизонтальной плоскости (как "карманного" приемника).

Электронный таймер

Предлагаемое электронное устройство предназначено для отсчета времени. Это может быть, например, продолжительность проявки фотопленки или ее закрепления, приготовления того или иного блюда на плите, спортивного выступления и т. п. Во всех подобных случаях ручкой таймера достаточно установить заданный интервал отсчета, например две минуты, и включить прибор. Как только это время истечет, раздастся звуковой сигнал.

Прибор сравнительно портативен и содержит немного деталей (рис. 7). Устройство отсчета заданного времени собрано на полевом транзисторе VT1, а звуковой сигнализатор — на транзисторе VT2. Управляется таймер переключателем SA1.1. В исходном положении ручка переключателя должна находиться в таком состоянии, чтобы, как показано на схеме, группа контактов SA1.1 была замкнута, а SA1.2 — разомкнута.

Чтобы включить прибор и отсчет времени, переводят ручку переключателя в другое положение, при котором контакты SA1.1 размыкаются, а SA1.2 замыкаются. Теперь на прибор будет подано напряжение питания и начнется отсчет времени, установленного переменным резистором R3. Оно зависит от емкости конденсатора С1 и общего сопротивления резисторов R2 и R3. Когда движок резистора R3 стоит в нижнем по схеме положении, общее сопротивление минимально и равно сопротивлению резистора R2. В верхнем положении движка общее сопротивление равно сумме сопротивлений обоих резисторов. В каждом случае конденсатор будет медленно заряжаться, а при этом также медленно будет увеличиваться напряжение на истоке полевого транзистора, работающего в режиме истокового повторителя. Как только это напря-

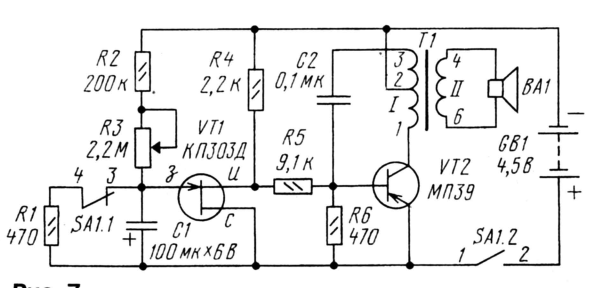


Рис. 7

В помощь радиокружку:

- *Как устроена антенна*
- *Электронный таймер*
- *Искатель неисправности гирлянды*
- *IBM PC: Первое знакомство*
- *Игротека "Навигатора"*

жение достигнет определенного значения, откроется транзистор VT2 (ведь его база подключена к истоку через резистор R5) и включится генератор. В головке BA1, подключенной к трансформатору T1 генератора, раздастся звук.

При минимальном сопротивлении резистора R3 звук появится через 1...1,5 мин после включения питания, а при максимальном — через 10...15 мин. Если устанавливать движок в другие положения, будет соответственно изменяться и время появления звукового сигнала. Тональность сигнала зависит от емкости конденсатора C2.

Как только появляется сигнал, ручку переключателя переводят в исходное положение. При этом замыкающиеся контакты SA1.1 подключают параллельно конденсатору C1 резистор R1 и конденсатор разряжается, а размыкающиеся SA1.1 отключают питание от устройства.

Полевой транзистор можно применить с другим буквенным индексом, но обязательно серии КП303 (например, КП303В, КП303Е). В генераторе хорошо работает любой транзистор серий МП39—МП42, но желательно подобрать транзистор с небольшим коэффициентом передачи тока (12...20). Оксидный конденсатор C1 может быть К50-6, К50-12, К53-1 на напряжение не ниже 6 В, конденсатор C2 — МБМ. Переменный резистор — СП-1, постоянные — МЛТ-0,125. Трансформатор — выходной от любого малогабаритного транзисторного приемника (на схеме приведена нумерация выводов унифицированного выходного трансформатора ТВ). Динамическая головка тоже любая мощностью 0,1—0,5 Вт (например 0,25ГД-19). Переключатель — тумблер ТВ2-1, но подойдет и другой тумблер, например, двухсекционный ТП1-2. Источник питания — батарея 3336.

Детали прибора, кроме динамической головки и батареи питания, монтируют на плате из изоляционного материала (рис. 8). Предварительно в плате крепят монтажные шпильки, после чего устанавливают переменный резистор и переключатель. Далее монтируют остальные детали и в последнюю очередь припаивают выводы транзисторов.

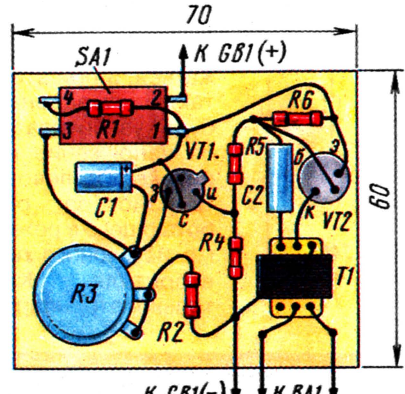


Рис. 8

Плату крепят к лицевой панели корпуса так (рис. 9), чтобы переменный резистор и тумблер были закреплены гайками снаружи панели. Под диффузор динамической головки вырезают в лицевой панели отверстие и закрывают его декоративной тканью, а головку прикрепляют к панели снизу. Нижняя крышка корпуса съемная, на ней закрепляют металлическим хомутиком батарею питания.

Не закрывая крышки, установите движок переменного резистора в положение минимального сопротивления, включите прибор и подключите щупы вольтметра со шкалой 3—5 В к выводам стока и истока полевого транзистора (плюсовой щуп вольтметра — к стоку). Стрелка вольтметра должна отметить вначале небольшое напряжение (около 0,3 В), но с течением времени оно будет постепенно нарастать. Примерно через 1,5...2 мин должно установиться напряжение, примерно равное половине напряжения источника питания. В этот момент (а возможно, и ранее) появится звук в динамической головке. Если же звука нет, придется немного уменьшить сопротивление резистора R5. Но, как правило, делать этого практически не приходится, поскольку резистор R5 выбран из расчета использования транзистора VT2 с самым низким коэффициентом передачи (около 12). Тембр звука будет несколько высокий, и если захотите понизить его, увеличьте емкость конденсатора C2. Выключите прибор — звук исчезнет.

Вновь включите прибор и заметьте по секундомеру (или секундной стрелке часов), через какое время раздастся звуковой сигнал. Проверьте постоянство выдержки времени. Для этого несколько раз подряд включите прибор и каждый раз отмечайте по контрольному секундомеру продолжительность выдержки. Как правило, она не отличается более чем на 5 с.

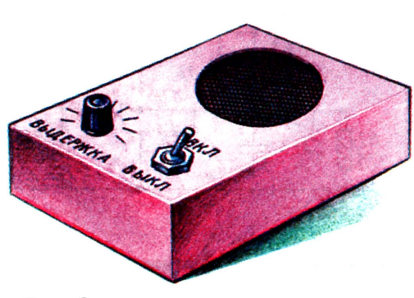


Рис. 9

После этого установите движок переменного резистора в другое крайнее положение (когда сопротивление его максимально) и определите по контрольному секундомеру наибольшую выдержку времени. Проверьте постоянство выдержек и в этом случае. Конечно, различие между выдержками будет здесь несколько больше, но в процентном отношении оно должно сохраниться таким, как и при минимальной выдержке.

При желании изменить диапазон выдержек изменяют емкость конденсатора C1 или при том же конденсаторе изменяют сопротивление резисторов R2 и R3. Так, для уменьшения диапазона выдержек нужно либо уменьшить емкость конденсатора, либо уменьшить сопротивление резистора R3. Минимальная выдержка в обоих случаях зависит от сопротивления резистора R2, максимальная — от сопротивления резистора R3.

Закончив проверку и налаживание прибора, закройте нижнюю крышку и приступайте к градуировке шкалы переменного резистора. Устанавливая его движок в разные положения, включайте прибор и отсчитывайте выдержку по контрольному секундомеру, а затем наносите ее значение на шкалу. Помните, что постоянство выдержек во многом зависит от напряжения источника питания. Поэтому надо периодически проверять батарею, и если ее напряжение упало до 3,5 В, заменить батарею новой. Напряжение батареи проверяйте только во время работы ее под нагрузкой, когда окончится отсчет выдержки и раздастся звуковой сигнал.

Искатель неисправности гирлянды

Когда на новогодней елке или иллюминированном панно автомата световых эффектов неожиданно гаснет гирлянда, возникают трудности по замене перегоревшей лампы, так как в гирлянде ее найти трудно. Приходится либо поочередно менять лампы, либо замыкать их выводы до выявления места неисправности. На это уходит немало времени.

Считанные минуты, а иногда и секунды понадобятся для выявления дефекта с помощью предлагаемого искателя со световым индикатором. Небольшой пластмассовый футляр для авторучки, в котором разместились два гальванических элемента 316 и плата с радиодеталями, — так он выглядит (рис. 10). Стоит поднести конец футляра к неисправной лампе гирлянды, как сразу же вспыхнет светодиод искателя.

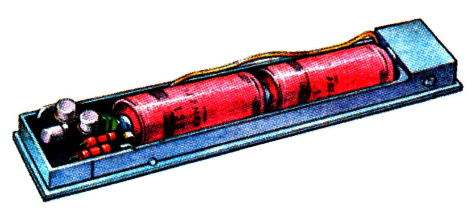


Рис. 10

Взгляните на схему устройства (рис. 11). Полевой транзистор VT1 в нем выполняет роль датчика, "улавливающего" даже очень слабую напряженность электрического поля. В месте же перегоревшей лампы она будет наибольшей, поскольку на одном из ее выводов находится фазовый провод осветительной сети, а на другом — нулевой. Поэтому когда рядом с такой лампой окажется полевой транзистор искателя, сопротивление его участка сток-исток возрастет настолько, что транзисторы VT2, VT3 откроются. Вспыхнет светодиод HL1.

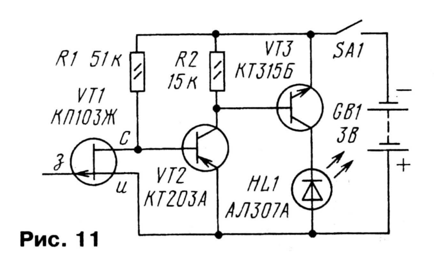


Рис. 11

Полевой транзистор может быть любой из серии КП103, а светодиод — любой из серии АЛ307. Биполярные транзисторы могут быть любые другие маломощные кремниевые указанной на схеме структуры и с возможно большим коэффициентом передачи тока. Резисторы — МЛТ-0,125.

При монтаже полевого транзистора его располагают горизонтально на плате, а вывод затвора отгибают так, чтобы он находился над корпусом транзистора. Если при работе искателя выявится его излишняя чувствительность, вывод затвора укорачивают. ■

ТЕОРИЯ: ПОНЕМНОГУ — ОБО ВСЕМ

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

2.6. Антенны

Полуволновые диполи получили широкое распространение в качестве коротковолновых и ультракоротковолновых антенн. Диполь излучает в направлениях, перпендикулярных проводу, и совсем не излучает вдоль оси. Если отложить на графике относительную напряженность поля, излучаемого диполем, получим его **диаграмму направленности**. В любом сечении, проходящем через ось диполя, она напоминает восьмерку (рис. 15,а), а в пространстве — фигуру, подобную бублику без отверстия в середине.

Используя системы полуволновых диполей, можно получить высокую **направленность излучения**. На коротковолновых радиоцентрах часто используют диполи, расположенные в несколько рядов и в несколько этажей (рис.15,б). Фидерную линию проектируют так, чтобы токи во всех диполях совпадали по направлению (были синфазными). Позади диполей для получения однонаправленного излучения помещают металлическую сетку — **рефлектор**. Синфазные антенны излучают перпендикулярно плоскости расположения диполей.

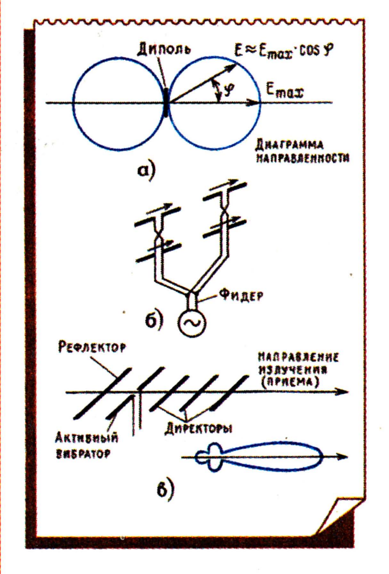


Рис. 15

Конструктивно проще выполнены антенны продольного излучения, состоящие из одного активного (соединенного с фидерной линией) и нескольких пассивных диполей. Такие антенны, телевизионные, можно увидеть на крышах большинства жилых домов. Они называются **"волновой канал"** (прежнее название — Уда-Яги, по фамилиям изобретателей). Токи в пассивных вибраторах наводятся полем активного. Для правильной их фазировки задний вибратор, рефлектор, делают несколько длиннее $\lambda/2$, а передние, **директоры**, несколько короче $\lambda/2$. Схематическое изображение и диаграмма направленности "волнового канала" показаны на рис.15,в. С увеличением числа директоров направленность антенны возрастает и поле в главном направлении излучения возрастает в несколько раз по сравнению с полем, которое создавал бы простой одиночный диполь. Эту величину называют **коэффициентом направленного действия антенны**.

На сантиметровых и миллиметровых волнах размеры диполей становятся столь маленькими, что их уже трудно изготовить технологически, да и потери в фидерных линиях резко возрастают. Поэтому в технике сверхвысоких частот вместо обычных фидерных линий используют полые металлические трубы, чаще прямоугольного сечения, которые называются **волноводами**. В качестве антенн на этих волнах применяют металлические рупоры и зеркала параболической формы. Последние могут достигать очень больших размеров, и читатель их наверняка видел на фотографиях, например, центров дальней космической связи.

На этом мы заканчиваем наш небольшой обзор очень интересной антенной техники. Остается лишь уточнить, что все рассмотренные антенны работают как на передачу сигнала, так и на его прием. ■

ЭЛЕКТРОННЫЙ “БАРАБАН”

С. СЕРКОВ, г. Барнаул

Передача “Поле чудес” пользуется неизменной популярностью у телезрителей. Подобную игру можно провести и самим, например, в школе на вечере отдыха. Для нее необходим игровой барабан с секторами. Мы предлагаем вашему вниманию электронный вариант такого “барабана”.

Как и в “Поле чудес”, электронный “барабан” имеет несколько секторов с указанием результата “хода”, сделанного участником. Но в отличие от телевизионной игры, “барабан” неподвижен, а в секторах вспыхивают поочередно светодиоды, имитируя вращение “барабана”, и раздается звуковой сигнал.

Схема “барабана” приведена на рис. 1. На логических элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор прямоугольных (тактовых) импульсов, а на элементах DD1.3, DD1.4 — генератор ЗЧ. После подачи выключателем SA1 напряжения питания загорается один из светодиодов HL1—HL10. Но генераторы в это время не работают, поскольку на входных выводах 13 и 1 их логических элементов низкий уровень напряжения.

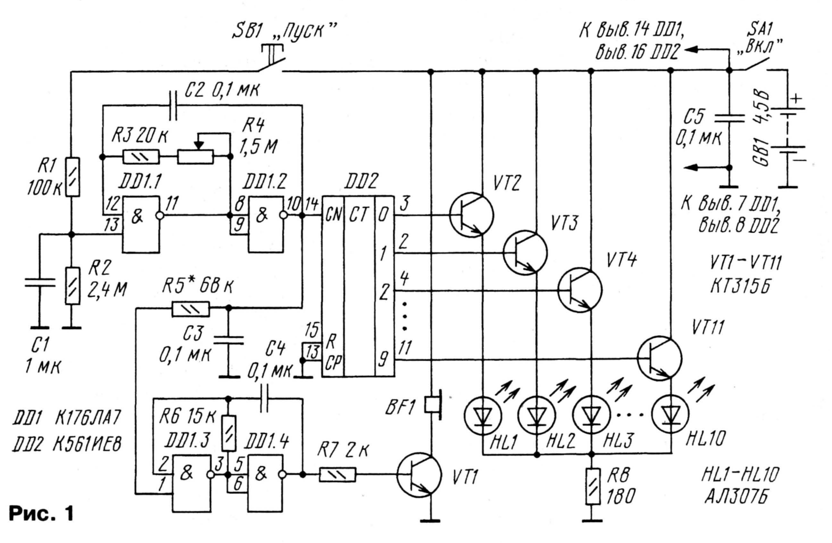


Рис. 1

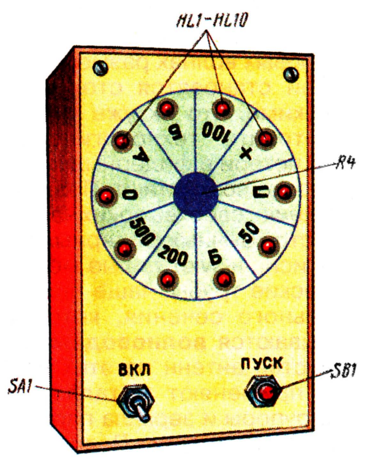


Рис. 2

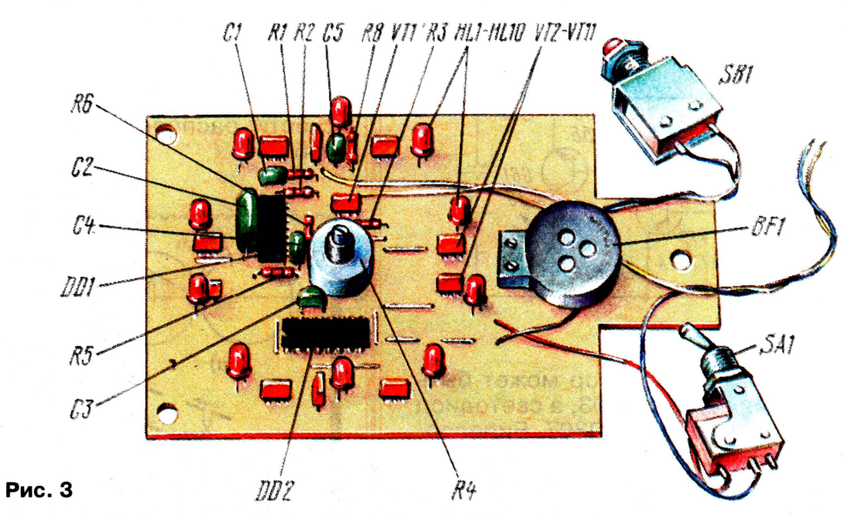


Рис. 3

При нажатии на кнопку SB1 “Пуск” напряжение поступает на входной вывод 13 элемента DD1.1, в результате чего заряжается конденсатор C1. Начинает работать тактовый генератор. Его импульсы высокого уровня поступают с вывода 10 логического элемента DD1.2 на вход CN счетчика-дешифратора DD2, а также на вывод 1 элемента DD1.3, разрешая работу генератора ЗЧ. Импульсы ЗЧ с генератора поступают через резистор R7 на усилитель звуковой частоты, выполненный на транзисторе VT1, и воспроизводятся капсюлем BF1 (ДЭМШ-1).

Тактовые импульсы, поступая на вход счетчика-дешифратора, вызывают последовательное появление на его выходах сигналов высокого уровня, поочередное открывание электронных ключей на транзисторах VT2—VT11 и зажигание (также поочередное) светодиодов HL1—HL10. Поскольку светодиоды расположены по окружности, создается эффект “вращения барабана”. Скорость “вращения” можно изменять переменным резистором R4.

После отпускания кнопки генератор тактовых импульсов продолжает некоторое время работать — пока не разрядится конденсатор C1. Затем генерация прекращается, импульсы на счетчик не поступают, остается горящим лишь один из десяти светодиодов. Прекращается, естественно, и звуковой сигнал, поскольку на выводе 1 элемента DD1.3 появляется сигнал низкого уровня.

При следующем нажатии на кнопку SB1 процесс повторяется.

Цепочка R5C3 ослабляет влияние генератора ЗЧ на работу счетчика, резисторы R7 и R8 — токоограничительные, конденсатор C5 ослабляет помехи, проникающие в цепи питания.

Конструктивно “барабан” выполнен в пластмассовом корпусе (рис. 2) размерами 143х84х45 мм. На верхней панели корпуса расположен лист ватмана, на котором начерчена окружность, разделенная на секторы с буквенно-цифровой разметкой, а также надписями “ВКЛ” и “ПУСК”. Сверху лист закрыт прямоугольной пластиной из органического стекла с отверстиями под светодиоды. Надписи в секторах могут быть самыми разнообразными, заимствованными из популярной игры или придуманными ее организаторами. Переменный резистор расположен в центре секторов.

Внутри корпуса размещены батарея питания (например, 3336) и печатная плата (рис. 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, на которой смонтированы все элементы устройства, кроме кнопки и выключателя.

Если при проверке устройства наблюдаются сбои в работе счетчика-дешифратора, надо подобрать резистор R5. ■

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОРАБОТКА ИНДИКАТОРА Ц215

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Индикатор Ц215 широко использовался в различной бытовой аппаратуре, например, автотрансформаторах, для контроля сетевого напряжения. Его основа — линейный газоразрядный индикатор ИН-9, подключаемый к сети через однополупериодный выпрямитель. Высота светящегося столбика индикатора пропорциональна напряжению. Сам индикатор хорошо заметен в затемненном помещении, но нанесенные на его корпусе риски почти не видны, что затрудняет контроль напряжения.

Если такой контроль важен, имеет смысл доработать индикатор и сделать несколько рисок светящимися. В качестве рисок используйте разноцветные светодиоды, расположив их в корпусе так, чтобы они светили через небольшие отверстия. А отверстия сверлят или прорезают в местах, соответствующих критическим значениям напряжения.

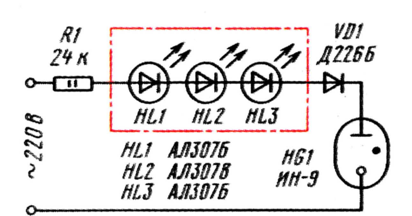


Рис. 1

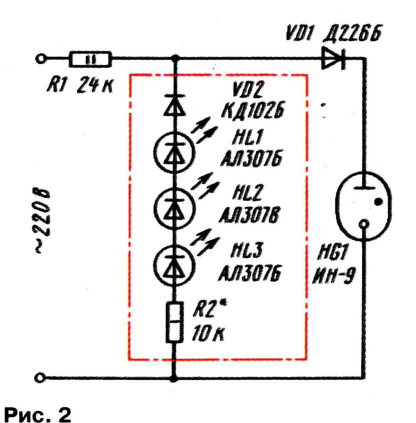


Рис. 2

Например, светодиод зеленого свечения можно установить там, где высота столбика соответствует напряжению 220 В, а два светодиода красного свечения — в местах, соответствующих напряжению 200 и 240 В.

Светодиоды можно включить последовательно с газоразрядным индикатором (рис. 1). Правда, через них в этом случае протекает небольшой ток, поэтому яркость свечения невелика. Но при использовании светодиодов с повышенной светоотдачей ее будет достаточно.

При необходимости повысить яркость рекомендуется воспользоваться другим вариантом подключения светодиодов (рис. 2). Теперь положительная полуволна сетевого напряжения подается на газоразрядный индикатор, а отрицательная — на светодиоды. Установить нужную яркость нетрудно подбором резистора R2.

Если у вас нет индикатора Ц215, но имеется газоразрядный прибор ИН-9, индикатор сетевого напряжения можно собрать по приведенным схемам, разместив детали в корпусе из изоляционного материала.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ОДОМЕТР ИЗ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРА

Напомню, что одометр — это измеритель пройденного пути. Такой прибор бывает необходим велосипедистам-путешественникам, и изготовить его можно на базе микрокалькулятора. Правда, нужно еще установить на корпусе велосипеда на уровне звездочки заднего колеса или на вилке переднего геркон с нормально разомкнутыми контактами, а на колесе укрепить постоянный магнит. Каждый оборот колеса будет сопровождаться замыканием контактов геркона. А они, в свою очередь, будучи подключенными параллельно контактам клавиши "=" микрокалькулятора, вызовут увеличение его показаний на единицу.

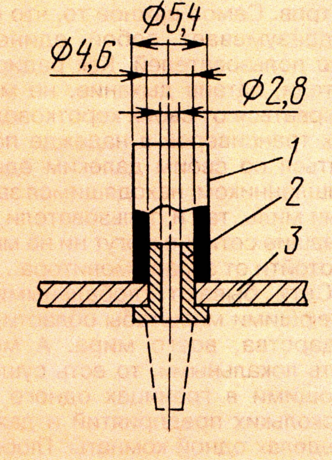
Перед началом путешествия на калькуляторе нажимают последовательно клавиши "1", "+", "=", в результате чего на табло высветится цифра 1. Проехав какое-то расстояние, на табло микрокалькулятора можно будет наблюдать число оборотов колеса велосипеда (его нужно уменьшить на установленную ранее единицу). Умножив его на длину окружности колеса (ее подсчитывают по формуле $L = 2\pi R$, где R — радиус колеса), получите пройденный путь.

И. ШАКИРОВ

г. Казань, Татария

КАРКАС — ИЗ ШАРИКОВОЙ АВТОРУЧКИ

Не спешите выбрасывать использованный пластмассовый баллон шариковой (гелевой) авторучки — из него можно изготовить каркас для контурной катушки КВ или УКВ и детали крепления каркаса к плате.



Сначала от баллона отрезают каркас 1 (см. рисунок) нужной длины. Затем дорабатывают заглушку с пишущим узлом: пишущий узел (показан штриховой линией) удаляют, а оставшуюся часть в виде пробки 2 пропускают через отверстие в плате 3 и надевают на нее каркас 1. Для большей надежности крепления детали смазывают клеем.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

г. Москва

IBM PC

ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО



А. ЛОМОВ, г. Москва

КОМПЬЮТЕРЫ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

Популярная среди компьютерщиков легенда гласит, что началось все так. В далеких 60-х некоему американскому программисту взбрело в голову соединить кабелем через COM-порты две малых ЭВМ. Получилось. Слово "привет" перелетело с одной машины на другую. Теперь таким образом "приветствуют" друг друга двести миллионов компьютеров по всему миру...

Может быть, оно все и не так было, однако факт остается фактом — мир захлестнула волна увлечения компьютерными сетями, в которых люди запутываются окончательно и бесповоротно. Обратной дороги нет.

Если говорить упрощенно, сеть — это огромное количество самых разнообразных ЭВМ, соединенных между собой всеми доступными способами — кабелями, радиоволнами, другими неведомыми лучами... Сеть может состоять из двух компьютеров, а может, и из сотен. Компьютеры могут находиться на расстоянии метра друг от друга, а могут — на расстоянии тысяч километров. Самое важное то, что сеть подразумевает собой единение душ пользователей. Как радиолюбители, затаив дыхание, не могут оторваться от своих коротковолновых трансиверов в надежде пообщаться со своим далеким единомышленником, находящимся за тысячи миль, так и пользователи, познавшие сети, не могут ни на минуту отойти от экрана монитора...

Сети бывают глобальными — имеющими масштабы области, государства, всего мира. А могут быть локальными, то есть существующими в границах одного или нескольких предприятий и даже в пределах одной комнаты. Глобальные сети иногда называют internet (с маленькой буквы), а локальные — intranet, или LAN (Local Area Network)

Типичным примером глобальной сети является Internet (на этот раз с большой буквы), или вошедшее в литературу и обиход, как обрусевшее слово, Интернет. Эта сеть "пустила корни" в США в далеком 1964 г., и предназначалась она для объединения машин федеральных ведомств. Однако спустя некоторое время Интернет стал общедоступным, и к нему начали подключаться сначала университеты и научные учреждения, а потом — фирмы малого бизнеса и частные лица, такие как мы с вами, причем не только в США, но и далеко за ее пределами.

Для того чтобы понять, какими темпами происходит развитие Интернет, нужно представить следующее. Два года назад к Интернет было подключено "всего" около 40 миллионов машин по всему миру. Сегодня их количество превысило 200 миллионов (!) и продолжает расти. Четыре года назад в России об Интернет знали только крупные научные предприятия и вузы. Сегодня в Москве почти каждый третий домашний ПК подключен к Интернет.

Еще одна глобальная сеть — это FidoNet, или просто Fido, ФИДО. Fido, в отличие от Internet, — некоммерческая сеть. Для того чтобы иметь доступ в Интернет, нужно платить некоторую сумму особой организации — поставщику услуг Интернет, или **провайдеру**. В Fido можно "войти" абсолютно бесплатно. Интернет предназначен для удовлетворения деловых, корыстных интересов, хотя там можно найти и много "для души", "Фидошники" же — в основном студенты и молодые программисты, жаждущие общения друг с другом. Сеть FidoNet называют еще "сетью друзей".

Ни Интернет, ни ФИДО не имеют единого центра — это настолько огромные сети, что описать их структуру просто невозможно. Связь между пользователями осуществляется самыми разными способами — по телефонным линиям, волоконно-оптическим кабелям, по радио и т. д. **Серверы** — ведущие компьютеры, на которых располагается информация, чередуются с клиентами, т. е. нашими ПК, которые эту информацию получают. И хотя настоящих серверов в сетях намного меньше, чем клиентских "персоналок", каждый из нас стремится заявить о себе всеми возможными способами, размещая на них свои страницы. Но это уже — совершенно другая тема.

Локальные сети имеют куда более ярко выраженную структуру. Как правило, intranet (LAN) имеют в своем составе один сервер и несколько клиентов. Хотя встречаются и одноранговые сети, где нет ни серверов, ни клиентов (точнее, каждая машина является одновременно и тем, и другим). Для организации LAN чаще всего используют кабельное соединение компьютеров. Согласование шины каждого из них с сетевым кабелем осуществляют специальные устройства, называемые **сетевыми платами**.

В простейшем же случае два компьютера можно соединить двужильным экранированным проводом через COM-порты. Но возможности такой "сети" будут ограниченными. Сам же "провод" называется **нуль-модемным кабелем**, или просто **нуль-модемом**.

Самый распространенный способ подключения к глобальным сетям в крупных городах — телефонная сеть. Для согласования компьютера с нею существуют **модемы** (от слов "МОДулятор — ДЕМодулятор"). Скорости, на которых могут работать модемы, варьируются от 300 до 56600 бит в секунду. В нашей стране пока самыми распространенными являются модемы "быстротой" в 14 400, 28 800 и 33 600 бит/с. Указанные цифры — предельные для конкретных моделей модемов, реальная скорость обмена, как правило, заметно ниже предельной.

Модемы бывают внешними и внутренними. **Внешний модем** — это такая коробка, которая одним проводом соединяется с телефонной сетью, а другим — с COM-портом вашего ПК. На этой коробке обычно располагаются несколько ламп-индикаторов. **Внутренний модем** — это обычная карта, вставляющаяся чаще всего в ISA-слот на системной плате машины. Кабель к телефонной розетке в этом случае тянется от задней стенки компьютера.

ЧАСТЬ 4. ВТОРАЯ ПОЛОВИНА КОМПЬЮТЕРА

До сего момента мы беседовали о "железе" — аппаратной, материальной части компьютера. В английском языке ее обычно именуют термином "hard", дословно переводимым как "твердый". "Мягкую" же ("soft") или "духовную" часть, касающуюся информации, с которой компьютер может иметь дело, мы старались всякий раз обойти стороной. Не мудрено, что в итоге наш рассказ получился каким-то половинчатым, неполноценным.

Признаться, делалось это намеренно. Наше повествование является сжатым, но ни в коей мере не упрощенным, и, если бы мы с самого начала попытались рассматривать компьютер с обеих сторон, боюсь, к концу третьей части в головах читателей царил бы полный хаос.

Но теперь, когда первый блин, который, как известно, всегда комом, остался далеко позади, можно на время оставить "железяки" — будьте уверены, ничего страшного с ними не случится.

СЛУЖЕБНАЯ ЛЕСТНИЦА

Для заядлых компьютерщиков слово "информация" — понятие, которое означает всего-навсего то, что можно представить в битах и байтах и что может храниться в памяти машины. Так вот, компьютер может иметь дело с несколькими категориями информации, которые составляют определенную иерархию — эдакую "служебную лестницу", где всяк сверчок знает свой шесток.

Во-первых, вся информация подразделяется на две большие составляющие — **программное обеспечение** и **данные**. Программы делятся на две группы: **системные** и **прикладные**. Первые отвечают за нормальную работу машины, за поддержание жизни в ней. Вторые же предназначены для нас, пользователей. Именно они позволяют превратить компьютер в пишущую машинку, электронный мольберт или рабочее место бухгалтера. Кстати, прикладные программы называют иногда просто **приложениями.**

Весьма вероятно, что в воображении читателей уже родилась закономерная догадка, что данные тоже делятся на какие-нибудь классы (на память приходит старый анекдот о том, что из любого положения всегда есть два выхода). И это действительно так — данные, как и программы, бывают **системными** и... нет, не прикладными, а **пользовательскими**, что, впрочем, с идеологической точки зрения, почти одно и тоже. Системные данные являют собой сведения, необходимые для правильной работы программ. Пользовательские же — это, например, тексты, рисунки, расчеты.

В "нерабочем" состоянии программы и данные хранятся, как правило, на дискетах, "винчестере", компакт-дисках — словом, во внешней памяти. Исключение составляют лишь BIOS и самые главные системные настройки, которые, как вам уже известно, располагаются соответственно в ROM и CMOS. Для того же, чтобы нужная нам программа начала работать, ее надо загрузить (или, как еще говорят, запустить), т. е. поместить в оперативную память машины.

ПРОБЛЕМЫ УГНЕТЕННЫХ КЛАССОВ

Я уже начинаю предчувствовать, что вам хочется как можно быстрее перейти к практике — запускать приложения, печатать тексты, разрисовывать экран монитора замысловатыми орнаментами. Но, увы... Потерпите "еще немного, еще чуть-чуть"... Ведь для того, чтобы "садиться за руль", нужно познать законы, которые движут работой прикладных программ. Ключ же к разгадке этих тайн кроется в **системном программном обеспечении**.

Все дело в том, что "софт" (это слово, написанное родными буквами, встречается в нашей литературе гораздо чаще оригинального "soft") отличается одной яркой особенностью. Он имеет **уровневую структуру**. Это означает, что программы, находящиеся на более высоком уровне, более высокой ступеньке служебной лестницы, не могут работать без тех программ, которые находятся ниже, подобно тому, как богатые помещики никак не смогли бы жить без труда крепостных крестьян, а начальники — без труда своих подчиненных. Приложения образуют более высокий уровень, чем системные программы, они как бы являются главным эксплуатирующим, если не сказать царствующим, классом в общей иерархии. А из этого конечно же следует, что прикладной "софт" не может существовать без системного (вернее, существовать-то он может, а вот проявлять себя — никоим образом).

На самом-самом низшем уровне находится **базовая система ввода-вывода** — BIOS. Она содержит самые первые, самые основные, "указания", ориентируясь по которым, компьютер всякий раз по включении "пробуждается", приветствуя нас писками громкоговорителя и миганием ламп на дисководах, с искренним восторгом восклицая: "Жизнь прекрасна!".

Если серьезно, то при каждом включении ПК базовая система ввода-вывода производит так называемый POST (Power On Self Test — "самотестирование при включении питания"). В течение этой процедуры BIOS как бы справляется о состоянии здоровья каждого из компонентов машины, будь то память, видеокарта, "винчестер", "сидишник" и т. д. POST длится обычно 10...15 с, но этого компьютеру вполне достаточно, чтобы в случае серьезной неисправности приостановить дальнейшую загрузку и "забить тревогу" в виде звука в громкоговорителе. Результаты "медосмотра", как правило, выводятся на экран монитора.

В процессе "пробуждения" машины BIOS также читает настройки, которые записаны в CMOS. Они тоже играют одну из ключевых ролей в дальнейшем развитии событий.

После всего этого начинается загрузка программы, находящейся на более высоком уровне иерархии. Она называется **операционной системой** (ОС), занимает куда больше места, чем BIOS, и поэтому располагается уже во внешней памяти — на "винчестере" или на флоппи-дискете. Между прочим, в недалеком прошлом говорили не просто "операционная система", а **"дисковая операционная система"**, или DOS (ДОС), подчеркивая этим тот факт, что загружается она ни откуда-нибудь, а с диска.

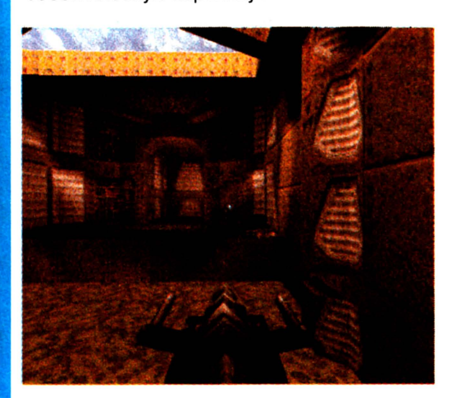
Надо заметить, что с загрузкой ОС работа BIOS вовсе не заканчивается. Базовая система ввода-вывода остается незримо активной на всем протяжении работы компьютера. Инструкции, "указания" операционной системы куда более сложные и "продвинутые", чем у BIOS, но все они подразумевают наличие в "мозгах" компьютера тех "знаний", которые последняя туда вложила."

(Продолжение следует)

СПРАЙТОВЫЕ МОНСТРЫ ВЗЫВАЮТ К ОТМЩЕНИЮ

ИГОРЬ МАЛАШИН

В последнее время большинство выходящих игр несут на своих коробках гордые значки "3Dfx", "3D-accelerated" и прочую чепуху. Да-да, именно чепуху, потому как выражение "3D-игра" на 2D-мониторе звучит, согласитесь, бестолково. Так почему же тогда используются термины "трехмерная графика", "3D-акселераторы", когда получаемое изображение всегда являет собой плоскую картинку?

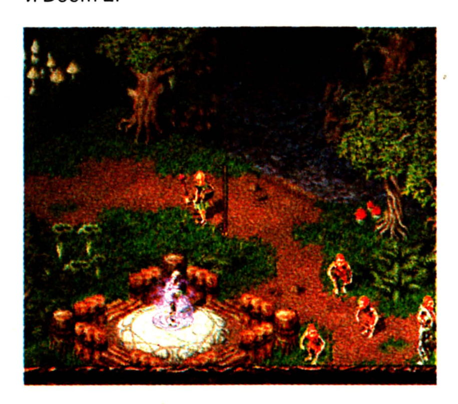


Термин 3D-графика появился давно. Скажем прямо — очень давно. К моменту выхода Elite (середина 80-х годов) уже существовали "трехмерные" игры, да и сама Elite является ярким примером "трехмерной мечты" того времени. "Как же так?", — удивится читатель, — "Quake на 86-х процессорах?". Нет, конечно нет, ни Quake, ни Doom, ни даже Wolf 3D тогда и в помине не было. Все дело в том, что за долгую историю своего существования термин "3D-игра" обозначал абсолютно разные вещи. Хотя значение-то у него как раз одно, а именно: "игра, в которой движок, при расчете месторасположения объекта, оперирует системой с тремя координатными осями".

В середине восьмидесятых все существующие игры можно было подразделить на две группы — растровые и векторные. Первые использовали двухмерные спрайты (анимированные фигурки персонажей), а вторые оперировали трехмерными векторными структурами. В качестве примера векторных игр можно назвать Elite, Stellar 7 и 4D Boxing, причем, если в первом случае модели формировались линиями, то последние два экземпляра могли похвастаться разноцветными полигонами. Векторная графика была не слишком требовательной к процессору и шла даже на XT'шках, позволяя при этом создавать хоть какую-то имитацию трехмерной вселенной.



Следующим шагом в развитии 3D-игр стал первый 3D-Action от фирмы id Software — Wolfenstein 3D. И хотя впервые идея трехмерного движка была применена в игре Catacombs, именно творение id привлекло внимание игроков со всего света. Wolf 3D стал первой игрой, где движок просчитывал координаты игрока и монстров в трехмерном пространстве. И хотя координата высоты всегда оставалась величиной постоянной (то бишь лестницы, лифты и прочие подъемники на уровнях отсутствовали как класс), это не мешала игроку чувствовать себя в настоящем трехмерном мире. Дальнейшее развитие технология трехмерного движка со спрайтовыми монстрами получила в играх Doom и Doom 2.



Тогда-то и проявились главные недостатки спрайтового движка — плохая работа с перспективой, приближением и удалением объектов. Скажем, для обозначения кирпичной стены используется текстура размерами 64x64. При удалении от игрока она уменьшается до размера 10x10 пикселей, превращаясь в нечто непонятное, при приближение же, наоборот, растягивается на весь экран, являя свои безобразные разноцветные пикселя. То же самое происходит и со спрайтами монстров, либо персонажей (при масштабировании они превращаются в нечто непонятное).

Решение этой проблемы пришло в виде использования в качестве моделей персонажей полигонных моделей, обтянутых текстурами (пионерами полигонных игр на PC стали файтинги Battle Arena Toshinden, FX Fighter и 3D-Action Quake). С пришествием полигональной графики проблема с масштабированием исчезла, зато появилась проблема со скоростью. Ведь если масштабированием спрайтов занималась видеокарта, то обсчитывать модели, тени и отблески света пришлось центральному процессору. Дабы разгрузить CPU, разработчики начали придумывать различные 3D-ускорители. Дальше всех на этом поприще выдвинулась компания 3Dfx, предложившая свой набор микросхем Voodoo Graphics. "Вуду" реализовала все требования, предъявляемые к трехмерному ускорителю. Чипсет от 3Dfx занимался построением полигональных моделей, накладывал на них текстуры, обеспечивал аппаратную поддержку эффектов тумана и цветного освещения. Началась новая эпоха трехмерной графики в играх.



Вначале 3D-ускорители использовались только в 3D-Action и всевозможных симуляторах. Но в последнее время все чаще попадаются стратегии, RPG'шки и даже квесты (!), поставившие во главу угла девиз 3Dfx only and forever. Кто знает, может быть, через несколько лет мы будем играться в стерео-очках и шлемах виртуальной реальности, и полностью забудем, что когда-то давно наши предки довольствовались векторной графикой, без всяких полигонов.

А может быть, стоит оглянуться назад? В наше время технология еще не стала настолько совершенной, чтобы полностью создать трехмерный мир. Полигоны, в большинстве случаев, выглядят угловатыми в сравнении с хорошо прорисованными и профессионально анимированными спрайтами. И не редко встречаются игры, где разработчики использовали 3D-ускорители в основном для "крутизны" и чтобы сгладить позорные пикселя спрайтов. Потенциал спрайтовых игр еще не выработан до конца. Им всегда найдется место под солнцем. ■

КВ, УКВ и Си-Би





- 88 de R3R!



- Трансивер "CONTEST"
- Эквивалент антенны
- Смеситель на К174ПС1
- Высокочастотный VOX



- Новости
- IOTA
- У кого сколько стран?
- Дипломы
- Соревнования

Ответственный редактор
Б. Степанов (RU3AX),
тел. 207-68-89

Общественный совет:
В. Агабеков (UA6HZ)
И. Березин (RW4IB)
В. Заушицин (RW3DR)
Я. Лаповок (UA1FA)
С. Смирнов (RK3BJ)
Г. Члиянц (UY5XE)

88 de R3R!



Увы, сегодня у нас в стране не так уж много женщин-радиолюбителей. Но тем горячее наши поздравления с Международным женским днем тем представительницам "слабого пола", кто посвящает свой досуг коротким волнам.

Одна из них — Лариса Клокова (RW9UA). Она начала заниматься радиоспортом еще в школьные годы на Станции юных техников г. Новокузнецка (Кемеровская область). А сегодня в ее радиолюбительском "багаже" титулы чемпиона СССР и России по радиосвязи на КВ телефоном, чемпиона Вооруженных Сил по скоростной телеграфии. Лариса — призер многих радиосоревнований. В часы, свободные от занятий радиолюбительством, у Ларисы хватает забот по дому. Она — мать двоих детей. Требует внимания и муж — известный во всем мире коротковолновик Михаил Клоков (RZ9UA).

Мы публикуем фотографию Ларисы на "семейной" радиостанции и ее стихи о своеобразных страданиях женщины-коротковолновика.

Зовешь CQ и вроде рядом. Но нет тебя: ищи – свищи.
Ведь ты работаешь в эфире, а я... варю на кухне щи.
Удел – быть "хама" половиной и в тестах охранять покой,
Перенося смиренно муки дискриминации такой.
Соседка в гости заглянула – какой-то нужен был пустяк.
Глядит сочувственно на мужа – чего, мол, мучается так?
А твой какой-то ненормальный – то на антенне допоздна...
Прям страсть какая высотища! А на дворе-то глянь! Весна...
Она сочувственно качает своей крестьянской головой:
Ну что уж, мол, теперь поделать? Какой ни есть, а все же свой.
Я на нее смотрю с улыбкой. Как объяснить ей – не пойму.
Ведь впрямь решит, что все рехнулись, коль я завидую ему...

Придет он, мой победный час. Уж ты меня не сдуешь с места
Как муху дохлую с окна, когда решишь работать в тестах.
Давыдовой Илоны метод освою напрочь. Вот тогда
Беседовать на равных буду с тобой и с вами, господа!
Готовить будешь ты обед, мыть, убирать всю эту гадость.
Я – за трансивером сидеть ("Мечты, мечты, где ваша сладость?").

ТРАНСИВЕР "CONTEST"

В. РУБЦОВ (UN7BV), г. Астана, Казахстан



Имя Владимира Рубцова (UN7BV) — инженера, художника, в прошлом летчика, командира экипажа — хорошо знакомо читателям "КВ журнала", где он начал публиковаться с1993 г. Все свободное время Владимир отдает конструированию любительской связной аппаратуры, работе в эфире. Он автор более десятка журнальных публикаций, книги "Радиолюбительская приемопередающая аппаратура UN7BV". Сегодня мы представляем одну из его последних разработок — трансивер "CONTEST".

У радиолюбителей, занимающихся конструированием любительских приемопередающих устройств, при выборе схемы построения аппарата, в частности его промежуточной частоты, наряду с традиционными факторами, определяющими этот выбор, появились и не совсем ординарные. К ним относятся стоимость радиодеталей, распространенность тех или иных из них в странах СНГ и возможность их приобрести или, вообще, возможность (учитывая цену) купить хороший импортный аппарат и, таким образом, решить указанную проблему.

В предлагаемом вниманию читателей трансивере "CONTEST" применена ПЧ 10,7 МГц. Ее использование в аппарате, предназначенном для работы на всех любительских диапазонах, включая WARC, не оптимально (по сравнению, например, с ПЧ 5,5 МГц) из-за наличия пораженных точек в диапазонах 14 и 21 МГц и сложности построения ГПД. Однако распространенность в странах СНГ кварцевых фильтров на частоту 10,7 МГц, их невысокая цена явились серьезным аргументом в пользу сделанного выбора. Указанные выше "минусы" при использовании такой ПЧ удалось устранить в трансивере применением соответствующих схемных решений, а именно: выбором частоты ГПД выше ПЧ в названных диапазонах с последующим "переворотом" боковой полосы в тракте ПЧ.

Основные технические характеристики трансивера:

— диапазоны — 1,8; 3,5; 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28, 28,5; 29 МГц;

— промежуточная частота — 10,7 МГц;

— чувствительность при отношении сигнал/шум, равном 3:1, — не хуже 0,5 мкВ;

— селективность по соседнему каналу при расстройке на +20 и –20 кГц — не менее 70 дБ;

— динамический диапазон по "забитию" — 105 дБ;

— полоса пропускания в режимах SSB и CW — соответственно 2,4 и 0,8 кГц;

— диапазон регулирования АРУ (при изменении выходного напряжения не более чем на 6 дБ) — не менее 100 дБ;

— номинальная выходная мощность усилителя ЗЧ — 2 Вт;

— нестабильность частоты ГПД в интервале температур 0...+30 °С — не более 10 Гц/°С;

— выходная мощность передающего тракта во всех диапазонах — 10 Вт;

— пределы регулирования скорости передачи электронного ключа в режиме CW — 40...270 знаков в минуту;

— время удержания в режиме передачи при использовании VOX — 0,2 с;

— питание — от сети переменного тока напряжением 220 В, от источника постоянного тока напряжением 20...30 В (12 В только для работы в режиме приема);

— габариты — 292×237×100 мм;

— масса — 6 кг.

Структурная схема трансивера, совмещенная со схемой соединений узлов, изображена на рис. 1, принципиальные схемы узлов — на рис. 2—17. Аппарат представляет собой супергетеродин с одной фиксированной промежуточной частотой и реверсивными трактами усиления. Рабочие напряжения +12 В (RX) и +12 В (TX) снимаются с катодов диодов VD68 и VD69 (рис. 1) соответственно. Реле К11, К12, К16 и К17 используются для перевода трансивера из режима приема в режим передачи и наоборот. Лампа накаливания HL2 со светофильтром голубого цвета предназначена для индикации включения трансивера и подсветки шкалы S-метра PA1, лампа HL1 со светофильтром красного цвета сигнализирует о переводе аппарата в режим передачи.

Реле К13, К14 и выключатель SB2 ("УП") обеспечивают переключение кварцевого фильтра в режим узкой полосы, кнопочным переключателем SB4 ("CW") трансивер переводят в телеграфный режим, а SB5 ("VOX") — в телефонный режим голосового управления.

Кнопка SB6 ("RX")используется в режиме приема. Если она не нажата (т. е. находится в положении, показанном на рис. 1), то возможна работа на передачу SSB с применением тангенты SA6 (служит для перевода трансивера в режим передачи во всех режимах, если не нажата SB6). Если же кнопка нажата, то трансивер также находится в режиме приема, работа на передачу с использованием тангенты в режиме SSB невозможна, однако можно работать телеграфом через систему VOX с использованием тонального генератора электронного телеграфного ключа.

Кнопкой SB7 "Настр." ("Настройка") трансивер переводят в режим настройки. При этом он переключается в режим TX (без нажатия тангенты), одновременно включается телеграфный гетеродин в режим постоянного излучения. Из головки громкоговорителя ВА1 слышен тональный сигнал частотой около 1 кГц. Кнопка SB8 служит для перевода трансивера в режим передачи без использования тангенты, при этом возможна работа как телеграфом, так и SSB.

Режим расстройки включают кнопкой SB1, частоту изменяют переменным резистором R203. Контакты реле К17.1 используются для управления дополнительным усилителем мощности, К17.2 — для формирования рабочих напряжений +12 В (RX) и +12 В (TX), контакты реле К15.2 и К15.3 — для управления реверсивным УПЧ. Выключатель SB9 служит для отключения системы АРУ. Переменным резистором R204 регулируют уровень самопрослушивания тонального генератора в режиме CW, резистором R201 — усиление на передачу.

В режиме приема сигнал РЧ с антенного гнезда XW1 (рис. 1) через КСВ-метр (рис. 2, выводы 40, 41) поступает на П-контур L16 (рис. 3, вывод 52), затем через вывод 6, контакты реле К11.1, конденсатор С55 и секцию SA1.3 переключателя диапазонов (рис. 4) — на контур L8C63 и далее усиливается двунаправленным (реверсивным) каскадом на транзисторах VT7, VT8. В рассматриваемом режиме РЧ сигнал проходит в направлении от L8 к С67 через транзистор VT8, в режиме передачи — от С67 к L8 через транзистор VT7. Перевод каскада из режима RX в режим TX осуществляется подачей напряжения +12 В на выводы 10 (RX) и 9 (TX). При этом транзистор VT8 включен по схеме с общим истоком, а VT7 — с общей базой. В результате входные/выходные сопротивления каскадов в обоих режимах оказываются высокими со стороны контура L8C63 и низкими со стороны конденсатора С67 и следующего за ним диодного балансного смесителя, что благоприятно сказывается на согласовании входных/выходных сопротивлений смежных каскадов.

Соединение эмиттера транзистора VT7 через дроссель L9 и резистор R33 с истоком VT8 способствует закрыванию нерабочего транзистора VT7 в режиме RX из-за подачи на него небольшого положительного напряжения с истока работающего в этом режиме VT8.

В режиме передачи процесс закрывания происходит в обратном порядке. На второй затвор VT8 в режиме RX подается напряжение АРУ, а в режиме TX — закрывающее напряжение отрицательной полярности.

Со стока транзистора VT8 усиленный сигнал РЧ через конденсатор C67 поступает на двойной мостовой балансный смеситель (рис. 5). В его состав входят два диодных моста (VD18—VD21 и VD22—VD25), трансформаторы T3, T4 и резисторы R40, R41. Наличие последних позволяет реализовать переключательный режим диодов при относительно высоком напряжении гетеродина (эффективное значение 4 В) и ограничить ток через диоды при открывающей полуволне напряжения предельно допустимыми значениями.

Описываемый узел является одним из вариантов смесителя высокого уровня, способного обеспечить большой динамический диапазон за счет высокого напряжения гетеродина, а также высокий уровень подавления входных сигналов. К положительным качествам такого смесителя относятся также хорошая развязка входных и гетеродинных цепей и его реверсивность, т. е. способность работать при разных направлениях прохождения сигнала. Сигнал ГПД подается на одну из обмоток трансформатора T3 (вывод 20), а сигнал РЧ — через вывод 26 и конденсатор C100 — в точку соединения двух обмоток трансформатора T4. Сигнал ПЧ 10,7 МГц в режиме приема снимается с его третьей обмотки, которая вместе с конденсатором C102 образует фильтр предварительной селекции ПЧ.

С этого фильтра через конденсатор C101 сигнал ПЧ поступает на вход двунаправленного усилителя, выполненного на транзисторах VT9—VT11. В режиме приема (прохождение сигнала от конденсатора C101 к C103) работает каскодный усилитель на транзисторах VT9 и VT10 (первый включен по схеме с общим истоком, второй — по схеме с общей базой), в режиме передачи (прохождение сигнала от C103 к C101) — один транзистор VT11. Такое схемное решение позволяет получить необходимое усиление сигнала ПЧ в обоих режимах (RX и TX). В первом случае на второй затвор транзистора VT9 подается управляющее напряжение либо от системы АРУ, либо с резистора R131 (через каскад на транзисторе VT26) с целью регулировки усиления по ПЧ. В режиме TX на этот затвор VT9 через резистор R202 поступает закрывающее напряжение отрицательной полярности, вырабатываемое генератором на транзисто-

Рис. 1

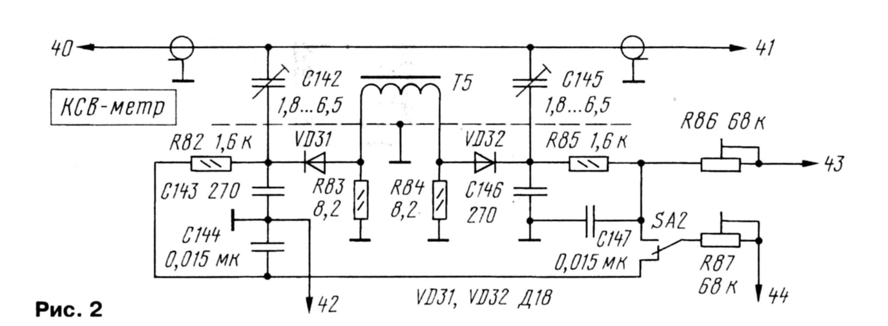


Рис. 2

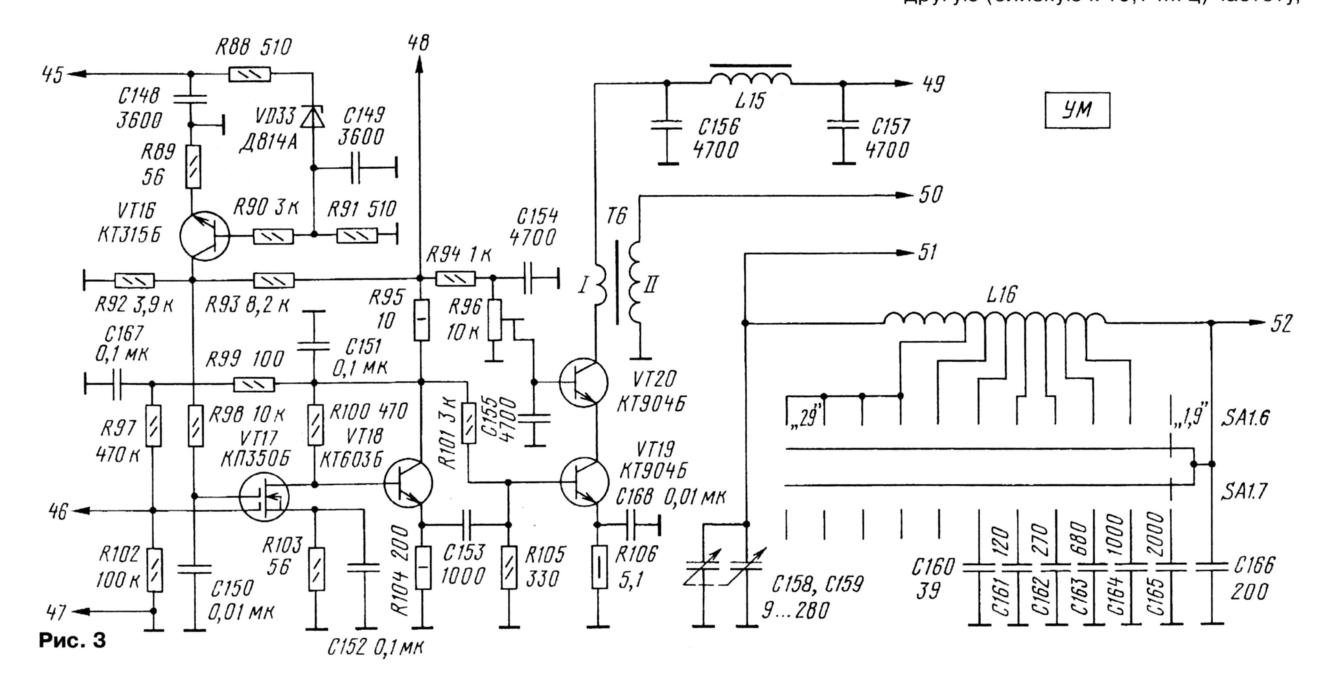


Рис. 3

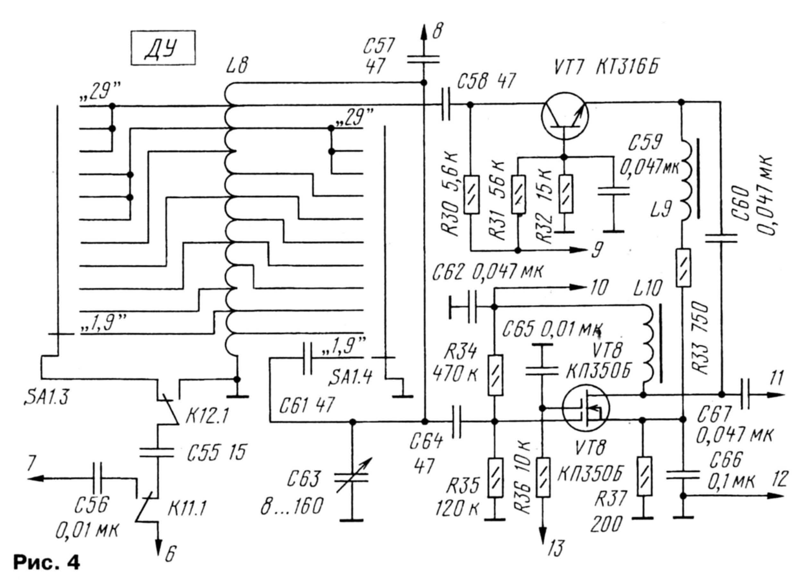


Рис. 4

рах VT41, VT42, расположенным в цифровой шкале. Это же закрывающее напряжение подается на второй затвор VT11 в режиме RX. В режиме передачи на него поступает напряжение регулировки усиления (DSB) с резистора R201 (см. рис. 1).

Сигнал ПЧ, выделенный фильтром L11C106 (рис. 5), через катушку связи L12 и конденсатор C103 (с вывода 21) поступает на восьмикристальный лестничный фильтр (рис. 6,а, вывод 17). В режиме SSB (контакты K13.1, K14.1 разомкнуты) его полоса пропускания равна 2,4 кГц, в режиме CW (контакты замкнуты) — 0,8 кГц. Резисторы R38, R39 служат для устранения эффекта “колокольчика”.

В качестве основного элемента селекции можно применить кварцевые фильтры, выполненные и по другим схемам, изображенным на рис. 6: например, лестничный шестикристальный с полосой пропускания 2,5 кГц (рис. 6,б), мостовой четырехкристальный (рис. 6,в) или восьмикристальный (рис. 6,г). В двух последних фильтрах могут быть применены кварцевые резонаторы и на другую (близкую к 10,7 МГц) частоту, однако должны соблюдаться следующие условия: частоты всех верхних (по схеме) резонаторов должны быть одинаковыми и отличаться от частот нижних (также одинаковых) на 2...3 кГц.

С выхода кварцевого фильтра (вывод 19) напряжение ПЧ подается на затвор полевого транзистора VT12

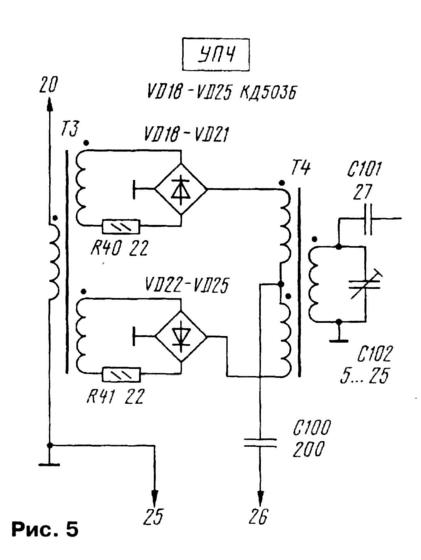


Рис. 5

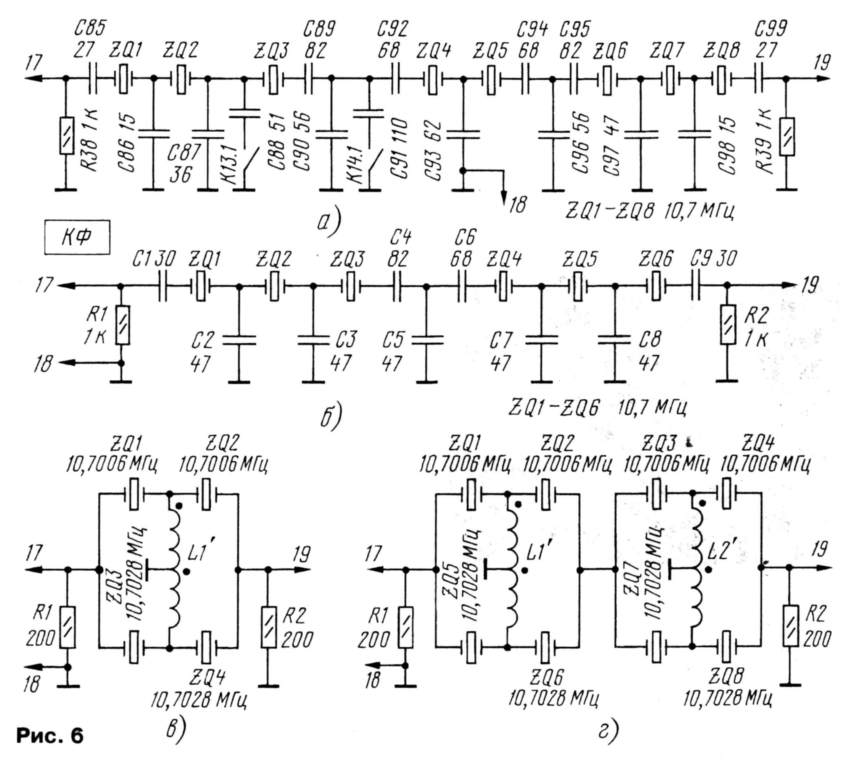


Рис. 6

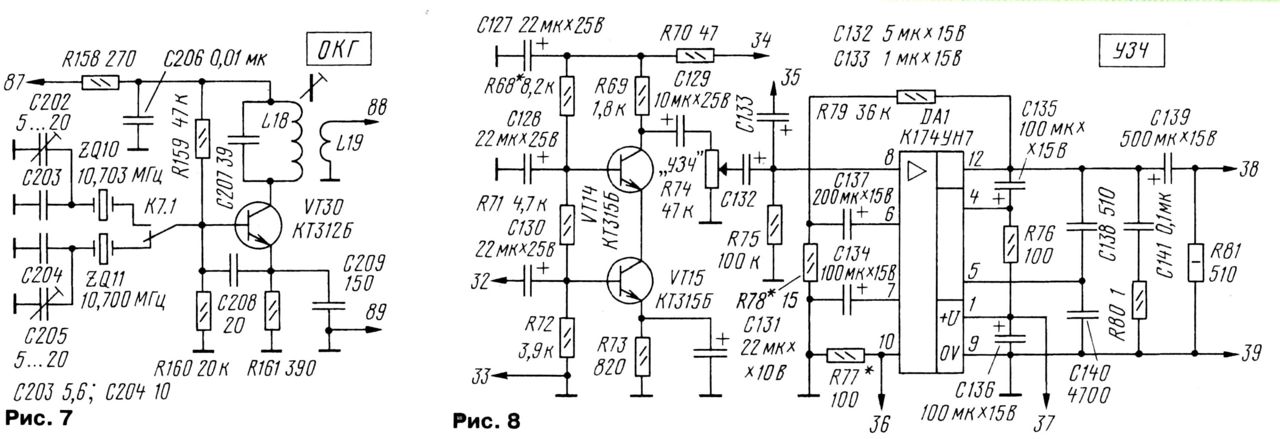
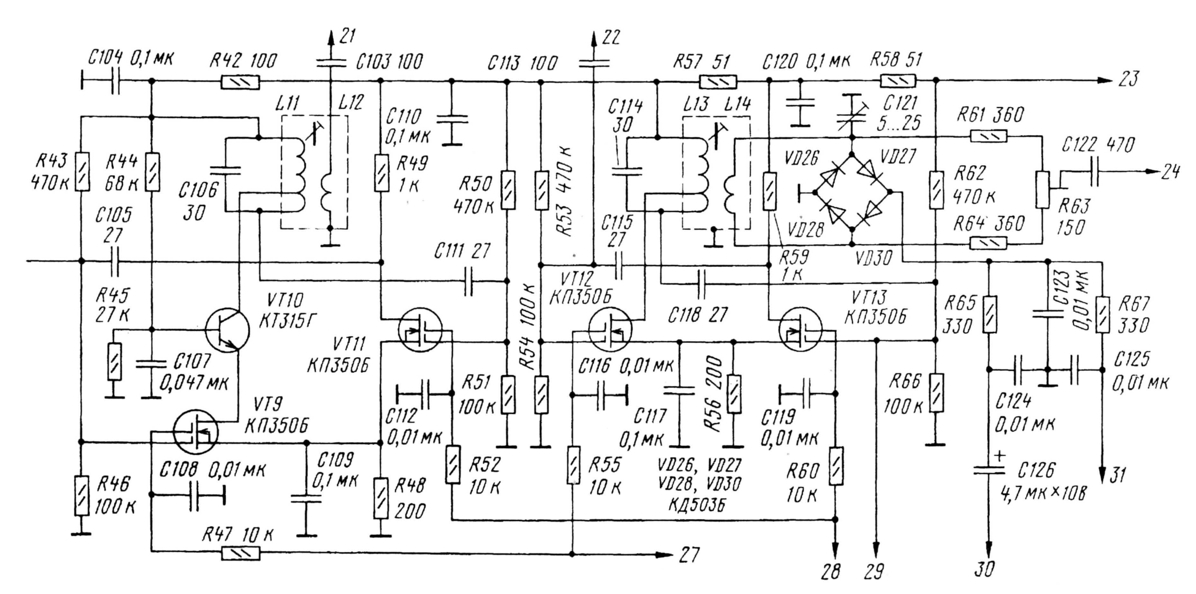


Рис. 8



(рис. 5), входящего в состав двунаправленного усилителя (VT12, VT13). Этот каскад работает аналогично описанному выше (в обоих режимах) и отличается от него только отсутствием третьего (биполярного) транзистора. Выделенный фильтром L13C114 сигнал ПЧ через катушку связи L14 поступает на второй балансный диодный смеситель кольцевого типа (VD26—VD30), также используемый в обоих режимах (RX и TX).

Сигнал частотой 10,7 МГц с опорного гетеродина, выполненного на транзисторе VT30 (рис. 7), подведен к смесителю через вывод 24 и элементы C122, R63, R61, R64. Балансируют его подстроечным резистором R63 (грубо) и подбором емкости конденсатора C121.

С выхода смесителя напряжение ЗЧ, отфильтрованное фильтром C123R65C124, через конденсатор C126 и вывод 30 поступает на вход (вывод 32) каскодного предварительного усилителя ЗЧ, выполненного на транзисторах VT14, VT15 (рис. 8). Каскад хорошо согласуется с выходным сопротивлением балансного смесителя и входным сопротивлением усилителя мощности ЗЧ, обеспечивая при этом достаточно большое усиление.

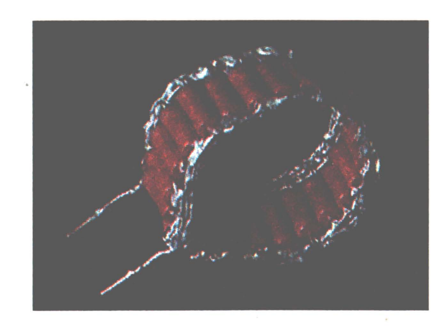
(Продолжение следует)

ЭКВИВАЛЕНТ АНТЕННЫ

Б. СТЕПАНОВ (RU3AX)

Для налаживания передающего тракта трансивера (КВ/УКВ или Си-Би), объективных измерений его характеристик и их контроля в процессе эксплуатации необходим эквивалент антенны. "Фирменные" безындукционные резисторы с сопротивлением 50 или 75 Ом и рассеиваемой мощностью в десятки ватт большинству радиолюбителей недоступны, поэтому для изготовления эквивалента антенны они обычно используют цепочки из резисторов МЛТ-2. Широко распространено мнение, что используемые резисторы не должны иметь конструктивных спиральных канавок, которые наносят на корпус резистора для увеличения его сопротивления. Иными словами, резисторы должны быть относительно низкоомными. Эта рекомендация предполагает, что в таком случае исключено влияние паразитной индуктивности, обусловленной конструкцией резистора. Применение низкоомных резисторов усложняет конструкцию эквивалента антенны, поскольку для достижения рассеиваемых мощностей в десятки ватт приходится использовать параллельно-последовательные цепочки.

Экспериментальная проверка, проведенная в лаборатории журнала "Радио", показала, что упомянутые выше опасения о влиянии паразитной индуктивности резистора на характеристики несколько преувеличены. Из 24 парал-



лельно включенных резисторов МЛТ-2 сопротивлением 1,2 кОм был изготовлен эквивалент антенны сопротивлением 50 Ом и рассеиваемой мощностью около 50 Вт. Конструктивно он был выполнен в виде "беличьего колеса" (см. фото), что позволяет минимизировать влияние индуктивности выводов и создать близкие к оптимальным условия для охлаждения каждого резистора. Предварительно резисторы для эквивалента антенны по сопротивлению не отбирались. Измеренное на постоянном токе его сопротивление было 51 Ом. Расчетное значение собственного КСВ эквивалента антенны (1,02) лежит за пределами точности его измерения в любительских условиях.

Резисторы МЛТ-2 сопротивлением 1,2 кОм имеют спиральные канавки, которые образуют пять "витков" на корпусе резистора. Тем не менее проверка этого эквивалента антенны КВ/УКВ анализатором КСВ MFJ-209 показала, что его КСВ=1 в полосе частот от 1,8 до 60 МГц. Он возрастает до значения 1,1 на частоте 90 МГц, до значения 1,2 — на частоте 120 МГц и до значения 1,3 — на частоте 150 МГц. Иными словами, этот эквивалент антенны без каких-либо оговорок пригоден для использования на КВ диапазонах. Его можно спокойно применять и на УКВ диапазоне 144 МГц, поскольку значения КСВ до 2 вполне безопасны для работы даже транзисторной аппаратуры.

Этот эквивалент нагрузки в течение длительного периода времени способен рассеивать мощность до 50 Вт, а в течение минуты — мощность 100 Вт (с принудительным охлаждением от вентилятора – дольше). ■

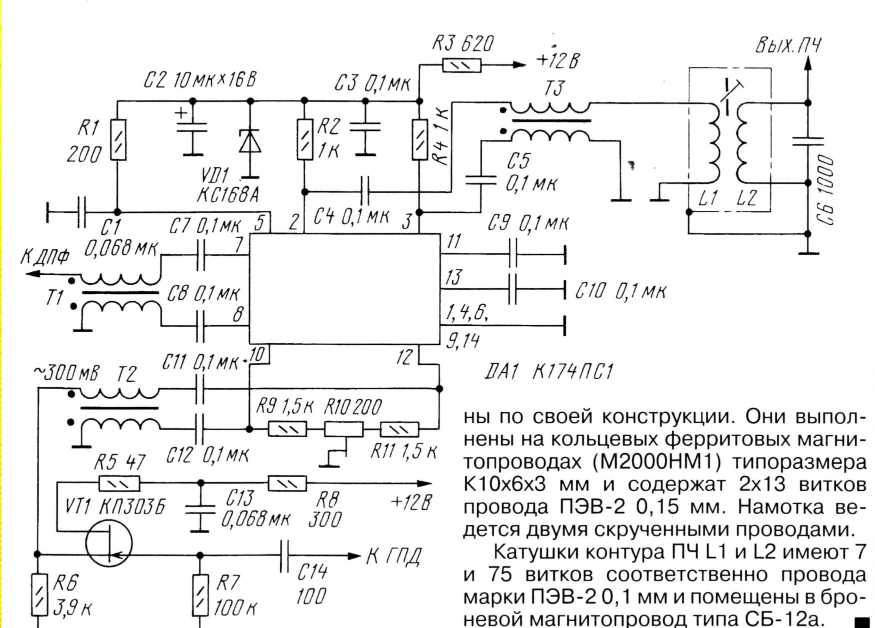
СМЕСИТЕЛЬ НА К174ПС1

А. ГРИБАНОВ (UA3XID)

Хочу рассказать о практической схеме смесителя (см. рисунок), которую я применил в трансивере собственной конструкции. Трансивер работает на четырех диапазонах (160, 80, 40 и 20 м) с одним преобразованием частоты (500 кГц). Усилитель высокой частоты на входе приемного тракта отсутствует. Чувствительность с входа приемника на всех диапазонах составляет 1,2 мкВ. Динамический диапазон — около 90 дБ.

Смеситель выполнен на микросхеме К174ПС1, включенной не по типовой схеме. При таком варианте включения микросхема обеспечивает подавление сигнала ГПД и несущей до 40 дБ. Аналогичный смеситель применен мной и в передающем тракте при формировании DSB сигнала.

Трансформаторы Т1, Т2, Т3 идентич-



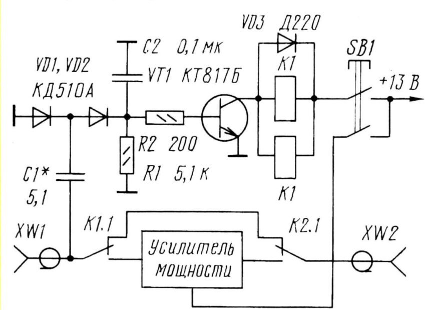
ны по своей конструкции. Они выполнены на кольцевых ферритовых магнитопроводах (М2000НМ1) типоразмера К10х6х3 мм и содержат 2х13 витков провода ПЭВ-2 0,15 мм. Намотка ведется двумя скрученными проводами.

Катушки контура ПЧ L1 и L2 имеют 7 и 75 витков соответственно провода марки ПЭВ-2 0,1 мм и помещены в броневой магнитопровод типа СБ-12а. ■

Высокочастотный VOX

В.СЕНЬКО (UR5WG), Г.ЧЛИЯНЦ (UY5XE)

Эксплуатация переносной УКВ радиостанции в автомобиле порой требует оперативного подключения усилителя мощности (PA). При этом желательно свести к минимуму коммутации как при его включении, так при выключении. Для решения этой проблемы можно использовать высокочастотный VOX (см. рисунок).



При включении тумблера SB1 (режим «QRO») напряжение питания подается на VOX и PA. В режиме передачи поступающий с радиостанции ВЧ сигнал выпрямляется диодами VD1, VD2. Постоянное напряжение этого выпрямителя открывает транзистор VT1. Контакты реле K1 и K2 производят соответствующую коммутацию PA. При разомкнутом тумблере ВЧ сигнал поступает к антенне в обход PA. Конденсатор C1 подбирают минимальной емкости, при которой надежно срабатывает VOX. ■





НОВОСТИ

SWL. За прошедший год обработано около трех килограммов почты – заявлений на выдачу наблюдательских позывных СРР. В настоящее время по всем поступившим заявкам присвоены SWL позывные, и соответствующие удостоверения высланы их владельцам. Информация по SWL собрана в единую базу данных(TKS Андрею Куракину, RN3FT).

Заявления поступили практически из всех регионов страны, включая и такую “экзотику”, как Мыс Челюскина и Новая Земля. В анкете-заявлении нет графы “возраст”, но многие радиолюбители его указывают. И здесь диапазон значений простирается от 8 до 60 лет. Очень много заявлений поступило из сельской местности. Часто они сопровождаются вопросами: как стать коротковолновиком и получить разрешение на эксплуатацию любительской радиостанции.

Заявки на получение SWL позывного СРР можно направлять по адресу: 140411, Московская обл., Коломна-11, аб. ящ. 11, Григорьеву И. Е. (RV3DA). Оперативные справки по вопросам, связанным с получением наблюдательских позывных, можно получить по эфиру через RK3DZD или по E-mail: <rk3dzd@kolomna.ru>. – RV3DA.

Кубок “Совет Европы”. 5 мая этого года исполняется 50 лет Совету Европы, штаб-квартира которого находится в Страсбурге (Франция). В связи с этим событием Совет учредил памятные кубки за связи с коллективной радиостанцией радиоклуба Совета Европы (CERAC). Эта радиостанция, помимо регулярного позывного TP2CE, под которым она работает с 1 июня 1986 года, использует позывные с другими цифрами префикса: 0, 1, 3-10 и 50. Во время экспедиции в Сан-Марино она использовала позывной T71CE. Связи с TP2CE – TP10CE и с TP50CE дают по 5 очков, а с остальными позывными – по 1 очку. В зачет идут QSO, которые проведены в период с 1 июня 1986 года по 1 июня 1999 года на любом КВ диапазоне (в том числе и на WARC диапазонах) любым видом работы.

Борьба за кубки Совета Европы ведется в двух подгруппах: станции, работающие в эфире более 5 лет, и станции, работающие менее 5 лет. Те, кто займет первые пять мест в каждой подгруппе, и станут обладателями памятных кубков. Отчеты должны поступить менеджеру кубков не позднее 1 августа 1999 года. Соискатели со стажем работы менее 5 лет должны приложить к отчетам копию лицензии. Отчет высылают по адресу: COUNCIL OF EUROPE, Audiovisual Resource Unit, CERAC, Mr. KREMER Francis (F6FQK), 67075 STRASBOURG, FRANCE. E-mail адреса менеджера этого диплома: <f6fqk@ref.tm.fr> и <francis.kremer@wanadoo.fr>. Адрес в ИНТЕРНЕТ: <http://www.chbarg.demon.co.uk/g0oyq/ewwa.htm>.

Кубок для наблюдателей разыгрывается по иной программе. Они должны провести максимальное число наблюдений за работой TP50CE в период с 1 января по 31 декабря 1999 года. Виды работы и диапазоны – любые. В этой подгруппе кубки получат три соискателя, показавшие лучшие результаты. Отчеты надо выслать до 31 января 2000 года.

IOTA

* В феврале в список были внесены дополнения:
AF-080: E3-a. — экспедиции E30LA и E30MA (3-4.02).
AF-081: E3-c. — экспедиции E30LA и E30MA (6-7.02).

* Олега Сатырева EM1LV (UR8LV) на антарктической базе “Академик Вернадский” сменит профессиональный радист-полярник из Ровно Александр Михо. Он будет работать с коллективной радиостанции базы EM1U. QSL через Романа Братчика (US1KA). Его адрес: Украина, 252191, Киев, аб. ящ. 88. E-mail: <RomBrat@antarc.icyb.kiev.ua>.

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН?

В приведенной здесь таблице девятидиапазонного многоборья указаны по состоянию на 31.01.99 результаты по диапазонам и общий результат (лучший в мире, в Европе и России).

Место	Позывной	10	12	15	17	20	30	40	80	160	Всего
1	W1NG	326	312	329	319	330	312	328	324	280	2860
4	OH1XX	321	302	329	320	330	308	329	319	272	2830
163	UA4HAU	209	117	261	205	298	237	283	204	102	1916
165	UA3AB	257	88	282	136	321	143	282	253	144	1906
216	UT5HP	246	91	277	143	312	113	251	163	88	1684
235	RA4HT	237	58	276	137	300	121	219	161	76	1585
298	UA9YAB	134	102	249	130	248	90	162	117	9	1241
384	UA6LP	100	25	132	53	178	47	140	94	23	792
395	RV1CC	62	16	100	23	139	50	121	130	117	758
415	RW9QA	85	29	125	42	146	33	81	67	55	663
430	RA4PO	129	0	129	0	142	0	115	57	6	578
432	RW1AI	31	0	137	0	171	17	119	72	28	575
461	RA3SL	29	25	76	49	103	37	70	36	4	429
463	RW3AA	55	39	65	23	114	20	51	39	16	422
495	RV6LFE	7	0	20	0	99	0	39	23	14	202
509	RX3AEX	3	1	25	8	12	0	5	6	0	60

ДИПЛОМЫ

“Севастополь”

Диплом “Севастополь” выдается за связи с радиолюбителями г. Севастополя и Автономной Республики Крым. В зачет идут связи, которые проведены любым видом работы начиная с 1 января 1990 г. Соискателям из стран СНГ (Европа, кроме Украины) при работе на КВ надо провести 3 QSO с Севастополем и 7 QSO с АР Крым, а при работе на УКВ — соответственно 2 и 5 QSO. Соискателям из стран СНГ (Азия) и всех остальных стран мира при работе на КВ достаточно провести 2 QSO с Севастополем и 5 QSO с АР Крым, а при работе на УКВ — соответственно 1 и 3 QSO. Соискателям из Украины при работе на КВ надо провести 5 QSO с Севастополем и 10 QSO с АР Крым, а при работе на УКВ — соответственно 3 и 7 QSO. Всем группам соискателей одна радиосвязь с любой из мемориальных радиостанций Севастополя достаточна для зачета всех QSO с этим городом, а каждая связь с мемориальными станциями Автономной Республики Крым приравнивается к пяти обычным QSO. Диплом “Севастополь” будет выдан соискателям из любой группы, если 9 мая они установят две связи с мемориальной станцией, которая будет в этот день работать из Севастополя. Повторные QSO засчитываются на разных диапазонах, а на одном — разными видами работы.



Оплата диплома для соискателей из стран СНГ (Европа) — 2 USD или 4 IRC, из стран СНГ (Азия) — 3 USD или 6 IRC, для соискателей из всех остальных стран — 5 USD или 10 IRC. Ветеранам войны диплом выдается бесплатно. Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют у двух коротковолновиков. Заявку и оплату диплома надо направлять UU9JQ по адресу: Украина, Автономная Республика Крым, 335014, Севастополь-14, аб. ящ. 233, Качан Александру Владимировичу.

Наблюдателю диплом “Севастополь” выдается на аналогичных условиях.

СОРЕВНОВАНИЯ

RAFC Contest

Эти соревнования посвящены Дню авиации и космонавтики. К участию в них приглашаются радиолюбители стран СНГ. Соревнования будут проходить 10 апреля с 18 до 21 MSK (три тура по одному часу) на диапазонах 40, 80 и 160 метров. Вид работы – SSB. Контрольные номера состоят из RS и номера связи. Нумерация связей в соревнованиях сквозная. Члены СРВС передают RS и членский номер, члены СРВС авиаторы – дополнительно через дробь букву A. Повторные QSO идут в зачет на разных диапазонах, а на одном диапазоне – в различных турах.

За связи с членами СРВС начисляется 2 очка, с членами СРВС авиаторами – 3 очка, за остальные связи – 1 очко. За QSO на диапазоне 160 метров очки удваиваются. Дополнительные (BONUS) очки начисляют, если из букв суффиксов позывных образовано слово (авиационный термин или деталь летательного аппарата: ВЫСОТА, КРЫЛО и т. д.). Отсутствующие в позывных буквы русского алфавита заменяют по правилам транслиттерации (например, Ю — JU). Каждую букву суффиксов позывных можно использовать для составления слов только один раз. Она дает при этом одно дополнительное очко. Например, связь с RZ4AWO (член СРВС – авиаторы) может дать 6 очков, если буквы A, W и O использованы в слове ВЫСОТА.

Отчет – типовой. Его надо дополнить листом, на котором указаны слова и номера связей, из которых взяты буквы для их образования. До 20 апреля отчеты надо выслать по адресу: 404540, Россия, Волгоградская обл., Калачевский район, п. Октябрьский, лицей, радиоклуб. Зачетные подгруппы: коллективные радиостанции, индивидуальные радиостанции, наблюдатели. Победители в общем зачете и по подгруппам будут отмечены памятными призами и сувенирами. – RX4AX.

SSTV CONTEST

Эти соревнования каждый год во вторую субботу апреля проводит ЦРК РФ им. Э.Т. Кренкеля. Они проходят с 0 до 24 MSK на диапазонах 10 — 80 метров (кроме WARC диапазонов). В соревнованиях могут участвовать коротковолновики всех стран мира. Контрольные номера для российских участников состоят из номера зоны и порядкового номера радиосвязи. Остальные участники передают контрольные номера, состоящие из RSV и порядкового номера связи. Повторные QSO разрешены только на разных диапазонах.

Деление территории России на зоны — такое же, как и на Чемпионате РФ (см. предыдущий номер журнала). Очки за радиосвязи для российских участников начисляются (независимо от используемых диапазонов) в соответствии с таблицей.

Зоны	1	2	3	4	5
1	5	5	6	8	10
2	5	5	5	6	8
3	6	5	5	5	6
4	8	6	5	5	5
5	10	8	6	5	5

Иностранные участники получают по 5 очков за каждую связь. Множителя в этих соревнованиях нет.

Зачетные подгруппы: коллективные радиостанции России, индивидуальные радиостанции России, индивидуальные радиостанции других стран (все диапазоны), индивидуальные радиостанции других стран (диапазон 14 МГц), наблюдатели. Отчет составляют по типовой форме и не позднее чем через 10 дней отправляют в ЦРК РФ с пометкой на конверте “SSTV-тест”. — UA3AJT.

RUDXC — 1998

В этих популярных соревнованиях приняли участие около 1500 любительских радиостанций 53 стран и территорий мира, причем примерно две трети от этого числа – иностранные радиолюбители. В судейскую коллегию поступили 644 отчета (277 из них от

россиян). Итоги RUSSIAN DX CONTEST 1998 года подводились по полной компьютерной проверке поступивших отчетов, частичного моделирования отсутствующих отчетов и выявления уникальных связей. При этом были учтены все поправки, дополнения и корректировки, присланные "вслед" за основным отчетом несколькими участниками. К сожалению, судейская коллегия не получила отчетов от некоторых радиолюбителей, которые по оценкам судейской коллегии провели в соревнованиях более 500 связей. В их числе — RA1TU, RA3AF, RK3DH, RK9CWY, RV3BR, RW4FO, RW4LW, RZ3BW, RZ3QYA, RZ4WWB, RZ9ON, UA9CDV, UA9CLB, UA9CI, LY6K, UR4IZM, US1I, UT7L, UU5J, YL2MR, HA/N9NC, HA/W0YR и другие.

Полная таблица итогов, которую мы не можем воспроизвести из-за ее очень большого объема, содержит полностью заявленные данные (связи, очки за связи, множитель, результат). Эти данные — после проверки и процент подтверждаемости по связям, очкам и множителю. В нашей таблице даны только окончательные итоги: место, позывной, число связей, очки за связи, множитель, окончательный результат.

европейская часть России

Коллективные радиостанции

1	RZ6LZL	1623	4618	433	1999594
2	RU1A	1568	4481	446	1998526
3	RW6AWT	1520	4288	435	1865280
4	RK3AWL	1896	4254	435	1850490
5	RK2FWA	1380	3861	430	1660230
6	RZ6HWA	1373	4010	385	1543850
7	RN3R	1173	2048	385	788480
8	RK3LWA	930	2433	306	744498
9	RZ4PZL	926	1919	324	621756
10	RK3UWA	795	2192	274	600608
11	RK3TYA	989	1694	335	567490
12	RZ4AWR	871	1864	295	549880
13	RK3RWL	711	1565	288	450720
14	RK4HWW	679	1553	287	445711
15	RU3WWR	699	1686	260	438360
16	RK4HYT	715	1608	272	437376
17	RK3YZA	734	1671	238	397698
18	RK1QXX	573	1020	238	242760
19	RK3XWD	516	1094	217	237398
20	RK3EXK	552	937	238	223006
21	RK3VWJ	385	949	194	184106
22	RZ3AWM	274	537	145	77865
23	RK3SWC	131	168	93	15624

Индивидуальные радиостанции (все диапазоны – смешанный зачет)

1	RA3AUU	1331	3943	425	1675775
2	UA3QDX	1490	4050	407	1648350
3	UA4LU	1385	3682	417	1535394
4	RW3QC	1333	3721	409	1521889
5	RA3CW	995	2738	327	895326
6	UA1QV	805	2181	298	649938
7	RK3DK	786	1955	293	572815
8	RX3ARI	775	2126	196	416696
9	RW4YA	449	1107	194	214758
10	RZ3AV	442	963	197	189711
11	RK3BY	392	1006	173	174038
12	RU3DG	359	1014	159	161226
13	RV3VF	381	965	148	142820
14	RV4LC	306	838	165	138270
15	RZ3QY	238	633	108	68364
16	RU3DX	204	422	104	43888
17	UA3SBW	170	486	79	38394
18	RW3VM	166	526	67	35242

Индивидуальные радиостанции (все диапазоны – телеграф)

1	UA6LTI	934	2656	355	942880
2	RA3XO	909	2520	355	894600
3	RA3DQ	817	2230	303	675690
4	RX3APM	941	1960	333	652680
5	RU6AV	770	2113	286	604318
6	UA1OMS	639	1833	273	500409
7	RU3ZV	695	1741	281	489221
8	RW3FO	650	1739	250	434750
9	RK3BA	695	1689	247	417183
10	UA3NEA	582	1546	255	394230
11	RA3UAG	509	1390	230	319700
12	RX3RB	458	1260	206	259560
13	RX3WT	528	999	259	258741
14	RU4WE	456	1109	231	256179
15	UA4SS	428	1108	209	231572
16	RA1ACJ	456	1195	188	224660
17	UA1NA	355	926	192	177792
18	RW3WV	415	792	219	173448
19	RV6YB	339	912	183	166896
20	UA1PAC	362	1000	163	163000
21	RA6LAE	357	930	175	162750
22	RA3WDK	360	895	150	134250
23	RA4AG	329	895	144	128880
24	UA3VLO	311	750	168	126000
25	RW1AI	275	742	147	109074
26	UA9QCP/3	235	698	131	91438
27	UA3NAM	233	624	138	86112
28	RU6AI	257	418	174	72732
29	RV4AK	259	489	132	64548
30	RU3FF	198	477	120	57240
31	UA4YJ	217	335	129	43215
32	UA4PI	143	287	93	26691
33	UA4YFF	138	280	85	23800
34	RA4PVD	109	210	63	13230

Индивидуальные радиостанции (все диапазоны – телефон)

1	UA6AN	757	2273	314	713722
2	RU3VN	750	2053	322	661066
3	RA3WA	665	1977	297	587169
4	UA3BL	733	1871	302	565042
5	RU6BV	572	1611	238	383418
6	RZ4AL	519	1351	260	351260
7	RK6BZ	569	1351	250	337750
8	RA1AA	453	1158	209	242022
9	RV3ZZ	340	911	174	158514
10	RZ4DXC	359	875	179	156625
11	RA3DNC	319	906	167	151302
12	UA3QOG	308	880	166	146080
13	RA3RCL	271	708	156	110448
14	U1BA	197	496	135	66960
15	RV6LTX	174	466	101	47066
16	RK4YWA	194	422	108	45576
17	RU4HU	156	412	108	44496
18	UA4LDP	172	475	90	42750
19	RA1QFT	157	451	93	41943
20	RW1QM/1	201	333	125	41625
21	UA4HAK	150	417	95	39615
22	RU3WT	93	248	82	20336
23	UA4ASE	70	231	54	12474
24	RX6LSZ	84	176	45	7920
25	RW1CW	56	158	47	7426
26	RA3VZ	6	12	12	144

Индивидуальные радиостанции (диапазон 160 метров)

1	UA3SEC	211	541	66	35706
2	RA4NW	192	498	64	31872
3	UA1TGA	152	366	52	19032
4	RZ6LZN	89	237	47	11139
5	UA6UCX	62	161	38	6118
6	UA1OMX	46	103	28	2884

Индивидуальные радиостанции (диапазон 80 метров)

1	RA4FP	390	1040	83	86320
2	RN6AL	391	975	81	78975
3	UA4CJJ	360	920	85	78200
4	UA3WU	387	985	79	77815
5	RW4FX	333	884	84	74256
6	UA3MIF	379	908	77	69916
7	UA4SMM	297	800	79	63200
8	UA1OZ	317	769	75	57675
9	UA6BAD	303	701	73	51173
10	RA6AX	274	588	74	43512
11	UA4AHT	236	605	69	41745
12	UA3TU	220	469	73	34237
13	RX6AOB	192	476	62	29512
14	RA6LRR	187	452	65	29380
15	RA3PP	172	383	63	24129
16	UA6LKA	142	349	63	21987
17	UA6AKD	184	314	62	19468
18	UA3NFM	205	284	62	17608
19	RV6BU	119	198	46	9108
20	RW3WL	80	136	37	5032

Индивидуальные радиостанции (диапазон 40 метров)

1	RW3GU	466	1329	97	128913
2	RW6FF	448	1231	97	119407
3	RW4FE	398	1139	100	113900
4	RU4HP	429	1006	97	97582
5	UA1QW	277	663	82	54366
6	UA3GR	237	581	78	45318
7	RU3AKX	242	552	76	41952
8	RA3TO	184	356	70	24920
9	RW4YR	123	340	57	19380
10	U1AG	79	125	38	4750

Индивидуальные радиостанции (диапазон 20 метров)

1	RK3FA	652	1660	121	200860
2	RV1AC	570	1470	109	160230
3	RA4FW	499	1446	110	159060
4	UA4AGO	429	1231	108	132948
5	RA6JZ	428	1100	109	119900
6	RA3GGI	407	1052	96	100992
7	RV6FG	408	969	101	97869
8	UA4AQL	345	968	99	95832
9	UA6XE	311	838	95	79610
10	UA4AO	277	700	89	62300
11	UA1AUA	245	702	77	54054
12	RA4CF	238	679	76	51604
13	UA1ANA	264	683	70	47810
14	RV3DDY	211	728	69	46092
15	UA1OKT	189	548	79	43292
16	RU4HH	166	477	72	34344
17	UA1ZCX	270	360	90	32400
18	RN1AW	168	458	66	30228
19	RX3AP	87	232	35	8120
20	RA3DGH	65	221	35	7735
21	UA3JC	82	103	45	4635

Индивидуальные радиостанции (диапазон 15 метров)

1	UA6JY	289	758	81	61398
2	RW3QF	248	651	66	42966
3	RW6AVP	105	279	54	15066
4	UA3LPF	91	248	29	7192

Индивидуальные радиостанции (диапазон 10 метров)

1	UA6JBX	182	458	21	9618

Наблюдатели

1	UA3-155-28	523	1484	272	403648
2	UA1-143-1	438	1229	259	318311
3	RZ3EC/SWL	282	836	179	149644
4	UA1-143-587	338	848	157	133136
5	UA3-170-847	155	487	103	50161

азиатская часть России

Коллективные радиостанции

1	RK9CWW	1531	6497	417	2709249
2	RZ9WWH	946	2891	313	904883
3	RK9AWC	895	2803	307	860521
4	RK9SWF	828	2818	298	839764
5	RZ9AWW	724	2646	286	756756
6	RK9KWI	670	2223	245	544635
7	RK9JWZ	488	1662	217	360654
8	RK0UWC	565	1693	210	355530
9	RZ9SWR	518	1576	210	330960
10	RZ9SWP	151	561	76	42636

Индивидуальные радиостанции (все диапазоны – смешанный зачет)

1	UA9TQ	753	2753	297	817641
2	UA9MMD	525	2206	183	403698
3	UA9BT	330	1382	185	255670
4	RU0AT	209	602	112	67424
5	RA9YA	182	491	106	52046
6	RA0CL	153	463	61	28243
7	UA9CIR	44	163	33	5379

Индивидуальные радиостанции (все диапазоны – телеграф)

1	RA9DZ	797	2877	319	917763
2	RW9SW	729	2686	303	813858
3	RV9JR	606	2139	242	517638
4	RA9SO	406	1848	198	365904
5	RU9CZ	386	1545	192	296640
6	UA9AJD	408	991	183	181353
7	RA0JX	374	1164	154	179256
8	UA9FEG	297	1039	162	168318
9	UA0FDX	336	1124	146	164104
10	RV9COI	163	582	106	61692
11	RZ0AM	115	363	52	18876
12	UA9URF	99	230	65	14950

Индивидуальные радиостанции (все диапазоны – телефон)

1	RK9XWH	851	3501	314	1099314
2	UA9ACJ	430	1677	225	377325
3	RW9AB	364	1508	193	291044
4	RW9QA	336	1467	180	264060
5	UA9CL	352	1318	192	253056
6	UA0WL	373	1305	182	237510
7	UA9JDP	312	1082	162	175284
8	RA0UP	230	735	91	66885
9	RX9UKF	174	650	100	65000
10	RA9UGU	113	428	75	32100
11	RA9FEU	79	306	54	16524
12	RA9APU	81	91	62	5642

Индивидуальные радиостанции (диапазон 80 метров)

1	RV9JC	246	765	73	55845
2	UA9DD	181	759	61	46299
3	UA0CAY	19	50	11	550
4	UA0QGQ	10	19	8	152

Индивидуальные радиостанции (диапазон 40 метров)

1	UA0CM	199	841	77	64757
2	UA9AKW	200	798	74	59052
3	RZ9UGN	119	295	50	14750

Индивидуальные радиостанции (диапазон 20 метров)

1	RA9AA	477	2149	105	225645
2	UA9XS	291	1161	83	96363
3	UA0YAY	271	967	92	88964
4	UA9CKS	290	1036	82	84952
5	RA9FF	227	952	80	76160
6	RA9XSL	202	670	70	46900
7	RA0CY	182	591	79	46689
8	RA9XU	189	584	67	39128
9	RW9OS	84	144	53	7632
10	UA0SQL	49	171	32	5472
11	UA0SBQ	38	126	32	4032

Индивидуальные радиостанции (диапазон 15 метров)

1	UA0SDX	191	591	71	41961
2	RZ9UF	15	71	12	852

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ В ИНТЕРНЕТ

А. ГОЛЫШКО, главный менеджер
ЗАО "Компания "МТУ-Информ", г. Москва

Мы, связисты, живем в интересное для российских средств и систем электросвязи время: они быстро совершенствуются, внедряются в практику новые технологии, предоставляющие разнообразные услуги связи при высоком качестве передачи сообщений и надежности. Не все, конечно, проходит гладко. С существенно возросшими потребностями в услугах связи, особенно в крупных городах, не говоря уже о таких мегаполисах, как Москва и Санкт-Петербург, имеющиеся телекоммуникационные сети справляются далеко не всегда. Естественно, в таких условиях возникают проблемы между потребителями услуг и компаниями-операторами и чиновниками отрасли связи. Раньше или позже эти проблемы находят разрешение, но какое-то время они создают напряженность, треплют нервы обеим сторонам.

Как известно, телефонная сеть общего пользования (ТфОП) активно используется для доступа к различным компьютерным сетям и, прежде всего, к сети Интернет.

Сделаем важное для наших рассуждений напоминание. Компьютерные сети значительно моложе телефонных, возраст которых перевалил за 100-летнюю отметку в многих странах мира. А широко известная ныне сеть Интернет зародилась только в конце 60-х годов в США из проекта создаваемой для нужд военного ведомства сети с коммутацией пакетов ARPANET. Позднее она обрела международный характер, но с самого начала сеть Интернет и ей подобные строились как выделенные, не имеющие отношения к телефонным сетям. В дальнейшем в процессе роста интереса к Интернету со стороны пользователей ее сеть стала накладываться на ТфОП, так как тотальный доступ в жилые дома и офисы исторически имели (да и по сию пору имеют) только телефонисты.

Распространение на планете персональных компьютеров, особенно в последнее десятилетие, привело к возникновению и других компьютерных сетей. В Москве, например, существует сеть ФИДО, созданная группой любителей-энтузиастов. И это не единственный пример. Однако основной проблемой компьютерных сетей всегда был и остается до сих пор дефицит сетей доступа. Вот в качестве таких сетей и стала использоваться на местном уровне коммутируемая телефонная сеть, которая сначала мало ощущала себя в этом новом качестве. Это был логичный и экономичный путь внедрения компьютерных сетей в жизнь современного человека.

Однако со временем между телефонистами и интернетчиками возник антагонизм, который выплеснулся на страницы печати, стал темой пресс-конференций и круглых столов и даже был взят на вооружение некоторыми политиками.

Так в чем же причина антагонизма между рассматриваемыми сетями? Дело в том, что ТфОП существенно перегружается при ее массовом использовании владельцами компьютерной техники. Пока пользователи Интернета работали, используя некоторые резервы телефонной сети, проблема не возникала. Когда же число работающих в Интернете перевалило некоторый порог, начались отказы в предоставлении связи. Дело в том, что хотя пользователей Интернетом, по сравнению с телефонными абонентами, немного, но нагрузку на телефонную сеть они создают высокую.

Всегда и везде телефонные сети проектировались исключительно для предоставления услуг телефонии. На ТфОП России средняя нагрузка, создаваемая одним квартирным абонентом, считается равной 0,1 эрл, а корпоративным (хозрасчетным) — 0,25 эрл.[1] Это означает, что продолжительность телефон-

---

В статье излагается точка зрения автора на проблемы использования Интернетом телефонных сетей и пути их преодоления.

[1] Эрланг (сокращенно "эрл") — безразмерная единица нагрузки на линию (занятия линии). 1 эрл — занятие линии в течение часа. Она может складываться, например, из занятия линии 60 абонентами, каждый из которых занимает ее в течение 1 мин или занятия линии непрерывно в течение часа одним абонентом.

ного разговора квартирного абонента в среднем должна быть не более 6 мин (т. е. 0,1 эрл), и это уже довольно большая нагрузка. Например, в сетях подвижной связи расчетная нагрузка принимается в несколько раз меньшей — 0,025 эрл.

Пользователи же компьютерных сетей занимают телефонные линии часами, а то и круглосуточно! То есть нагрузка одного такого абонента составляет максимально возможную величину, многократно превышающую расчетную — вплоть до 1 эрл. Да и низкие скорости передачи информации, которые могут быть применены на существующих телефонных линиях, дополнительно увеличивают это время. Известно, что на Московской городской телефонной сети (МГТС) только абоненты электронных АТС (которых на сети менее 20 %) могут работать на скоростях более 19,2 кбит/с. Да и то, если при этом не задействуются "неудачные" с электрической точки зрения участки сети. Высказанные здесь далеко не оптимистические соображения зависят не только от типов применяемых модемов и электрических характеристик телефонных кабелей, но и от возможностей аналоговых АТС, которых на сети подавляющее большинство.

Из сказанного выше совершенно понятно, что при использовании ТфОП для доступа к компьютерным сетям владельцы компьютеров перегружают и без того низкоскоростные телефонные каналы связи, а низкие скорости передачи, в свою очередь, увеличивают и без того длительное занятие канала связи, приводя к еще большей перегрузке сети. И чем хуже телефонная сеть, тем сильнее она страдает от подобных пользователей. Сеть же в крупных городах создавалась в течение многих десятилетий и реконструировать ее значительно сложнее, чем где-нибудь в глубинке. Там заменил несколько старых АТС на современные — и проблема во многом будет решена.

Но известно ли вам, что перегрузить коммутируемую телефонную сеть еще проще, чем кажется. Сеть МГТС, например, имеет радиально-узловую структуру, по которой все АТС (а их свыше 500) соединяются с телефонными узлами входящего и исходящего сообщения. Последние же соединяются каждый с каждым, образуя невероятно сложную паутину. Перегрузка ТфОП происходит и непосредственно в соединительных линиях между узлами телефонной сети. Поэтому при любом увеличении нагрузки (например, подключении какой-либо новой коммерческой сети) требуется соответствующее (и отнюдь недешевое) умощнение всех соединительных линий между всеми узлами сети.

Но и этого мало. Коммутируемая телефонная сеть строится по принципу неполнодоступной схемы, когда число обслуживаемых абонентов существенно больше числа соединительных линий, проходящих между АТС и телефонными узлами. При этом следует иметь в виду, что каждая конкретная абонентская линия имеет доступ далеко не ко всем соединительным линиям, выходящим после АТС. Кроме того, понятно, что для исходящей связи (а именно она в первую очередь представляет интерес для пользователей Интернетом) задействуется только половина из существующих соединительных линий. В результате всего этого только менее 15 % всех обслуживаемых данной АТС абонентов может одновременно разговаривать по телефону, причем не более 6 мин! Именно при этих условиях и обеспечиваются нормативные показатели по числу отказов на сети в час наибольшей нагрузки (ЧНН). А это вообще дело темное, потому что выполнить нормативное требование, составляющее в количественном соотношении единицы процентов, и раньше не всегда удавалось.

Из сказанного совсем ясно, что парализовать исходящую связь на конкретной АТС может сравнительно небольшое число пользователей, одновременно работающих (часами!) в Интернете. Мы теперь нередко сталкиваемся со случаями, когда уже при поднятии абонентом телефонной трубки слышится сигнал "занято", что свидетельствует об отсутствии свободных соединительных линий.

Конечно, реконструкция коммутируемой телефонной сети должна, без сомнения, улучшить технические характеристики последней, но является ли это панацеей от рассматриваемых в данной статье проблем? Безусловно, нет!

Владельцы компьютеров, использующие ТфОП, всегда являются для ее операторов незапланированной и нежелательной категорией абонентов как в настоящее время, при фиксированной абонементной плате, так и в будущем — при повременной. В любом случае характер и структура ТфОП мгновенно не поменяется и при определенном количестве пользователей Интернетом и другими подобными сетями она все же будет перегружена. И это не только московская проблема, с ней сталкиваются на телефонных сетях и в Лондоне, и в Нью-Йорке. Вот где-нибудь в глубинке — другое дело. Был бы вообще телефон.

Нет никаких сомнений и в том, что в Москве рост числа владельцев компьютеров продолжится. А их сейчас по общим оценкам около 100 тысяч с перспективой увеличения в ближайшие 2—3 года до 400—500 тысяч. Это весьма серьезно. Необходимо прогнозировать ситуацию с возможной работоспособностью ТфОП. Уже имеющийся зарубежный и отечественный опыт заставляет обращать на это самое серьезное внимание.

Однажды компания AT&T (США) объявила о свободном доступе к сети Интернет за сравнительно небольшую фиксированную плату. Это вызвало большой приток пользователей, в результате чего на сети компании произошел массовый отказ.

В начале 1997 г. по телевизионному каналу РТР шли передачи так называемого "интерактивного ТВ", которые вел Александр Гурнов. Конечно, между нами говоря, никакое оно было не интерактивное, но в результате того, что телеведущему удалось сделать действительно интересную передачу, начавшие звонить москвичи так перегрузили МГТС, что на последней отключились несколько 100-тысячных районов,чего просто не бывает при случающихся иногда обрывах кабельных коммуникаций.

А вот еще пример с родины Интернет. Однажды в небольшом городке, недалеко от Вашингтона, зимой выпал снег. Причем, по их представлениям, довольно глубокий. Понятно, что если уж наши дорожники иногда попадают врасплох, то у них этот снег привел к коллапсу на дорогах. В результате большинство трудоспособного населения вынуждено было остаться дома. А так как городок этот населен в основном "белыми воротничками", то они, не теряя времени, включили компьютеры и вошли в Интернет. И очень быстро все разом оттуда вышли, так как вышла из строя местная АТС. Телефонная же компания просто ничего не могла сделать, чтобы заставить владельцев компьютеров отключиться от сети.

Из сказанного выше видно, что нарушить телефонную связь можно и без Интернета, но с Интернетом сделать это гораздо проще. Что и продемонстрировали американцы.

Сегодня в Москве сталкиваются две тенденции: резкий рост потребностей в доступе к компьютерным сетям и невозможность ТфОП успевать за этим развитием. Но это и не задача ТфОП, поскольку изначально она предназначалась, проектировалась и строилась исключительно для оказания услуг телефонии.

На такие высказывания обычно обижаются провайдеры Интернета и их клиенты. Ведь есть права человека по получению доступа к свободной информации и т. д. Но ведь такими же правами обладают и абоненты телефонной сети общего пользования. Они-то за что должны страдать? Немало из них этих ваших "компьютеров и Интернетов" не знают и знать не хотят.

Есть правила взаимодействия сетей связи и операторов, когда необходимо согласовывать условия подключения одной сети к ранее существовавшей. Провайдеры сети Интернет — это телекоммуникационные операторы, обладающие соответствующими лицензиями и попадающие под все международные и российские правила. Во всем мире телефонные операторы стонут от трафика пользователей Интернет, но не отказываются от него потому, что это экономически выгодно. Вот и в России никто не покусится на права человека в части получения доступа в Интернет. Но!

Но провайдеры Интернета будут (конечно, при помощи телефонных операторов) подключаться так, чтобы всем было хорошо. В чем это выражается? Прежде всего, в согласовании нагрузки на телефонные линии, генерируемой пользователями Интернета. Под каждую вновь возникающую нагрузку необходимо заново рассчитать телефонные коммуникации по всей сети. По-видимому, чтобы производить дальнейшее увеличение количества своих клиентов, провайдерам все же придется вкладывать некоторые инвестиции. Почему?

Потому что самой дорогой частью любой телекоммуникационной сети является сеть доступа, на которую иногда

приходится до 80 % стоимости всей сетевой инфраструктуры. Что получилось с доступом в Интернет? Канал за рубеж арендовали, серийные номера у телефонистов получили, и можно предоставлять услуги. На создание сети доступа (аренда номера — это не прокладка кабелей) не потрачено ничего — ее построили в свое время телефонисты.

Отразится ли это на ценах на доступ в Интернет для пользователей? Скорее всего, нет. Потому что тут уже работает рынок и есть конкуренция.

Хотя уже сейчас пора сказать о том, что дальнейшее развитие услуг доступа к Интернету через коммутируемую телефонную сеть, например, в Москве невозможно. Эту жилу доступа в Интернет разрабатывают сейчас и коммерческие телефонные (и не только они) компании, обладающие современными транспортными сетями. В Москве это компания "МТУ-Информ", "Комстар", "Телмос", "Глобал Один", "ПТТ-Телепорт", "Голден Лайн", "Комкор", "Макомнет" и др. Все они оттягивают на себя интенсивный трафик пользователей сети Интернет, разгружая инфраструктуру МГТС. Исчезни сегодня их волоконно-оптические сети, телефонная связь в городе прекратит свое существование.

В самом деле, пользователи компьютерных сетей должны работать через активно развивающиеся специализированные сети передачи данных (со скоростями на магистральных линиях до 155 и 622 Мбит/с или даже 2,5 Гбит/с). Правда, пока выделенными каналами связи можно удовлетворить, прежде всего, потребности корпоративных пользователей.

Все указанные сети на последнем участке доступа, как правило, используют инфраструктуру так называемых "прямых проводов" ОАО МГТС. Но они не используют коммутируемую телефонную сеть! А по обычной медной "витой паре" в Москве уже предоставляются услуги передачи данных со скоростями 128 кбит/с, а по двум (иногда и по одной) — 2 Мбит/с. Как пример, можно привести компанию "МТУ-Информ", которая начала таким образом подключать жилые дома (если там найдется 7—10 желающих). Цена, конечно, выше, чем цена доступа по телефонной сети, но и удовольствие совсем другого масштаба. И это пример не единичный.

Сказанное действительно прогрессивный путь развития глобальных сетей типа Интернет, поскольку, во-первых, позволяет разгрузить ТфОП, а во-вторых, предоставляет пользователям высококачественный доступ к компьютерной сети. Все зависит лишь от качества используемого международного канала связи, на который выходит используемая сеть. Конечно, пока подключение к выделенным сетям все же дороговато, потому что стоимость аренды канала в России сегодня превышает аналогичные показатели в других странах. Но другого пути просто нет.

А если все же вернуться к массовому доступу по телефонной сети? Тем более, что именно он будет таким еще достаточно долго. Телефонные компании шунтируют ТфОП своими транспортными сетями, подбираясь к пользователю все ближе и ближе. Кстати, наиболее продвинулась в данном направлении компания "МТУ-Информ", потому что набрав ее телефон доступа 995-55-55, клиент сразу же после своей местной АТС (и только ей, а не всей сетью МГТС определяется качество доступа) попадает на мультиплексор транспортной сети компании. Эта сеть на сегодня — крупнейшая в России. Но ведь и другие операторы не стоят на месте и стремятся сделать то же самое. Есть пути решения проблемы с помощью радиомодемов, кабельных модемов в сетях кабельного телевидения, модемов ADSL и т. п. Рынок доступа в сеть Интернет развивается весьма динамично, поэтому в условиях конкуренции резко повысить цены не удастся никому.

Следует со всей определенностью сказать, что претензии к телефонным операторам, в общем-то, не по адресу. Чаще всего недовольны нововведениями так называемые вторичные провайдеры сети Интернет, потому что они подозревают (и неспроста), что их звездный час (арендовал доступ к международному каналу, серийный телефонный номер и считай деньги), по-видимому, проходит. Это типичные компании-посредники, не обладающие какой-либо сетевой инфраструктурой (они и не строили ее), и само их существование вызвано либо нерасторопностью, либо отсутствием соответствующих служб у остальных операторов телекоммуникационных сетей. В развитых странах, кстати, все подобные компании уже стали подразделениями крупных телекоммуникационных операторов.

Есть еще один фактор, который не только существенно влияет на работу телефонных сетей, но и напрямую связан с кошельком пользователя услугами доступа в Интернет.

Вне зависимости от того, какой используется вид доступа в Интернет конкретным пользователем (по телефонной сети или выделенным каналам связи), самым важным для последнего (помимо, разумеется, качества доступа) является схема оплаты услуг провайдера.

Понятно, что интересы указанных взаимодействующих сторон в процессе перечисления денег взаимно противоположны, поэтому разным пользователям бывают хороши разные схемы оплаты. То есть, если вы находитесь в Интернете с утра до вечера и с вечера до утра, то, казалось бы, неплохо совершить покупку такой услуги оптом, т. е. получить так называемый "unlimited access" (доступ без ограничения) за фиксированную плату. Если же помимо этого вы занимаетесь еще и каким-либо общественно полезным трудом, то погрузиться в Интернет вам удается лишь изредка и тогда предпочтительно платить лишь за реально отработанное в сети время.

Бесстрастная статистика говорит о том, что реально пользователей, отрабатывающих (и даже перевыполняющих план) первый вариант оплаты, набирается 2—3 %. Этот показатель, впрочем, совпадает с количеством одержимых людей в любом социуме. А остальные, если они работают по второму варианту, успевают отработать 20 — 30 % оплаченного ресурса. И эту статистику хорошо знают провайдеры, привлекающие клиентов неограниченным "куском сыра". Да и бог бы с ними со всеми, но такая постановка вопроса еще и провоцирует пользователей на перегрузку телефонной сети общего пользования (вот что самое важное, потому что выделенные каналы связи так просто не перегрузишь — можно и компьютер из Интернета не выводить, можно и друзей пригласить поработать, пока отсутствуешь). И как итог — жалобы от всех пользователей Интернетом, которым становится все хуже и хуже.

Займемся немного арифметикой. К примеру, если подписаться на "unlimited access" за $50-60 в месяц, то, как было сказано выше, обычный человек реально отработает $15-20, или и того меньше. Остальное он подарит провайдеру в виде премии за удачный маркетинговый ход. Ну а если оплата повременная, то, например, услуги dialup компании "МТУ-Инфрм" обойдутся в среднем около $18 в месяц. Да-да, не удивляйтесь, потому что дневные тарифы у компании составляют сейчас всего лишь $0,9 в час (а ночью ровно в два раза ниже). И это, заметьте, числа усредненные. Целый ряд других провайдеров также снизил цены за последнее время.

Так что выход найден, и к нему пришли во всем мире провайдеры Интернета (благо крупнейшие из них — это одновременно еще и телефонные операторы), тоже чувствующие, как и в России, перегрузку телефонных сетей. Это использование "Usage Oriented Billing", т. е. биллинга[2)], ориентированного на абонента и учитывающего реально отработанное в Интернете время (без "непрозвонов" и спонтанных обрывов соединения). Оказалось, что выиграли от этого не только пользователи Интернета, затраты которых снизились, но и операторы телефонной сети общего пользования вместе со всеми подключенными абонентами, которые получили возможность регулирования незапланированной нагрузки.

Поэтому надо всегда помнить: правильная ориентация биллинга Интернет-провайдера — это залог вашей экономии и реальная помощь вашим коллегам по всемирной сети!

Почему приходится так говорить? Потому что, к сожалению, безграничным доступом "грешат" (что греха таить) и некоторые телефонные операторы. Но нельзя же пилить сук, на котором сидишь, да еще не в одиночестве.

В качестве иллюстрации всему упомянутому выше приведем опять компанию «МТУ-Информ», которая в новогоднюю ночь с помощью огромной армии ее клиентов провела грандиозный эксперимент.

С 20.00 31 декабря по 20.00 1 января к услугам всех пользователей, имеющих хорошую кредитную историю, компания предложила неограниченный доступ во всемирную сеть Интернет. Указанная акция преследовала сразу несколько целей. Во-первых, это, разумеется, был традиционный для компании «МТУ-Информ» очередной подарок своим клиен-

[2)] Подготовка и высылка абоненту выписки сумм и сроков погашения задолженности.

там, во-вторых, это были испытания телекоммуникационной сети в экстремальных условиях и, в-третьих, это была проверка спроса пользователей на различные схемы оплаты услуг доступа в сеть Интернет.

Новогодняя ночь была выбрана компанией потому, что традиционно это одна из самых свободных ночей с точки зрения доступа в Интернет.

Эксперимент показал огромный интерес к проводимой акции, поскольку уже через пять минут после ее начала модемный пул сети «МТУ-Информ», содержащий свыше тысячи модемов и являющийся крупнейшим в России, был практически полностью загружен, что превышает средние показатели более чем в 2 раза. Некоторый спад нагрузки (на 50 %) был зарегистрирован в полночь (плюс — минус полчаса), когда, по-видимому, домочадцам удалось оторвать от экранов компьютеров своих родственников для того, чтобы поздравить их с Новым годом. Второй, не такой сильный, но более продолжительный по времени спад нагрузки (на 35 %) пришелся на интервал с 6 до 11 часов утра, когда, видимо, часть первой волны пользователей уснула, после чего, вплоть до окончания акции, модемный пул был полностью загружен, причем экстраполяция кривой роста нагрузки показывает, что для обслуживания всех желающих не хватило бы и нескольких подобных модемных пулов.

Эксперимент воочию продемонстрировал, что услуга неограниченного доступа в Интернет провоцирует пользователей, которые и так уже имеют одну из самых дешевых услуг доступа в Интернет от компании «МТУ-Информ», на значительно более интенсивную работу в сети, которую нельзя регулировать. И с этим необходимо считаться.

Подводя итог, можно сказать, что никто из недовольных не может упрекнуть, например, АО МГТС и другие телефонные компании в том, что их лишают услуг телефонии. Их просто заставят платить больше за использование коммутируемой телефонной сети не по назначению. И тут трудно обвинять кого-либо. Вовсе не АО МГТС заставило всех работать в Интернете по своей сети. "Заманили" их туда совсем другие. Ну что ж, как говорится, первый укол — бесплатно.

Телефонная связь давно и прочно вошла в жизнь современного человека. И если в наших домах одновременно отключить, например, электричество, телефон, телевидение, газ, воду и канализацию, то, как показывает опыт, жалобы от жильцов поступят в первую очередь на отсутствие именно телефонной связи. Потому что это единственный массовый вид интерактивных услуг, с помощью которого решаются все другие проблемы: с электричеством, газом, водой и пр. Понятно, что телефонную связь надо беречь и постепенно освобождать от нехарактерной для нее нагрузки.

Вот такие страсти горят в современном телекоммуникационном мире. Но пусть они вас не касаются. Путешествуйте в Интернете спокойно. ■

АССОЦИАЦИЯ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ РОССИИ

Современные технологические возможности позволяют создавать многофункциональные интерактивные распределительные системы, обеспечивающие абонента десятками телевизионных и радиовещательных программ, предоставляющие услуги телефонной связи, передачи данных, телематические услуги (в том числе Интернет), позволяющие организовать обратные каналы связи для передачи данных в интересах коммунальных, медицинских, охранных и других служб. При этом развитие предоставляемых услуг может постоянно увеличиваться.

Вместе с тем из-за отсутствия единой терминологии и законодательной базы в области "кабельного телевидения"[1] реализация заложенных в интерактивных сетях возможностей сталкивается с многочисленными трудностями. Это отсутствие законодательных и нормативных актов в области кабельного телевидения, определяющих взаимоотношения между операторами интерактивных сетей и операторами связи, предоставляющими услуги телефонной связи, телематических служб, передачи данных, спутниковых и наземных каналов связи, распределительных систем MMDS, LMDS, MVDS и многих других. Не решены также нормативные вопросы взаимодействия с коммунальными и другими заинтересованными службами по предоставлению для их нужд обратных каналов связи.

В декабре 1998 г. была учреждена "Ассоциация кабельного телевидения России", как некоммерческая организация, призванная решать совместно с законодательными и исполнительными органами власти проблемные и организационные вопросы в развитии современных сетей кабельного телевидения, обеспечивать лицензионной видеопродукцией и реализовывать другие актуальные вопросы в своей области деятельности.

[1] Термин "кабельное телевидение" сегодня не отражает весь спектр возможности распределительной кабельной системы, как это и показано в статье. По-видимому, автор статьи не случайно взял этот термин в кавычки.

В Совет Ассоциации вошли представители "Архангельской телевизионной компании" (г. Архангельск), "Санкт-Петербургского кабельного телевидения", "Нововоронежского кабельного телевидения" (г. Нововоронеж), "ВКУБ" (г. Балтийск), ТРК "СКАТ-7" (г. Череповец), "ТЕЛЕСЕТЬ" (г. Сургут) и от московских организаций "Корпорация ТЕЛЕВИК", "КОМКОР", "ТЕЛЕСТАРТ", НИИР. Президентом Ассоциации избран Ю. Припачкин, исполнительным директором А. Юшкин.

Ассоциация кабельного телевидения России и Госкомсвязи России заключили Соглашение о сотрудничестве в области разработки законодательных и ведомственных нормативных актов, проведения конкурса по использованию систем MMDS, LMDS, MVDS, выработки концепции развития телекоммуникационной инфраструктуры кабельного телевидения, создания базы данных с доступом по сетям кабельного телевидения, решения ряда других задач.

Планом работы Исполнительной дирекции Ассоциации предусматривается создание собственной информационной Web-страницы, базы данных по всем отечественным и зарубежным производителям и поставщикам технических средств для сетей кабельного телевидения и многопрограммного беспроводного телевизионного вещания, организация постоянно действующих курсов повышения квалификации специалистов сетей КТВ, участие в проведении испытаний образцов новой техники, сотрудничество с международными родственными организациями, союзами и ассоциациями, оказание помощи членам ассоциации в проведении проектных работ по созданию современных интерактивных сетей КТВ, обеспечении их видеопродукцией и решение других вопросов.

Эффективность работы Ассоциации в немалой степени зависит от активного участия в ее работе заинтересованных организаций, которым открыты двери для вступления в члены Ассоциации. Контактный телефон/факс (095) 203-77-01, E-mail tr@ccasra.

А. Юшкин

ВЗАИМОУВЯЗАННАЯ СЕТЬ СВЯЗИ РОССИИ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В. МОСКВИТИН, В. ШЕВАТОВ, г. Москва

Невозможно назвать, наверное, такую страну, которая не стремилась бы в последние годы стать членом Глобального информационного сообщества, т. е. войти в единое информационное пространство. Россия также активно ведет работы по созданию национальной информационной телекоммуникационной инфраструктуры и ее интеграции в Европейское и глобальное информационное сообщество.

Еще в 1995 г. была определена научно-техническая политика развития Взаимоувязанной сети связи (ВСС) России, представляющей собой комплекс технологически сопряженных сетей связи общего пользования и ведомственных сетей, предназначенных для предоставления услуг связи на территории страны. ВСС базируется на комплексе руководящих документов «Основные положения развития ВСС России на перспективу до 2005 года», утвержденных в 1995 г.

За три года, прошедшие со времени принятия "Основных положений", реализованы крупные проекты, с завершением которых национальная сеть страны получила независимый выход на мировую глобальную сеть электросвязи. Построены новые международные коммуникационные центры и цифровизировано 79 узлов междугородной связи. Успешно внедряются современные сетевые технологии. Создан открытый телекоммуникационный рынок России, на деятельность по предоставлению услуг связи выдано 3767 лицензий и сертифицировано 2083 типа оборудования.

ВСС России сегодня — это, как уже отмечалось, сети общего пользования, ведомственные сети и сети связи в интересах управления, обороны, безопасности и охраны правопорядка. При этом главная составляющая ВСС — сети связи общего пользования, открытые для всех физических и юридических лиц на территории России, в услугах которых этим лицам не может быть отказано. Такие сети отличаются широкой разветвленностью, охватывают всю территорию страны, обслуживают население, органы управления народным хозяйством, обороной, а также любых других потребителей без каких-либо ограничений. Они обладают наибольшей устойчивостью по сравнению с другими сетями. По своей значимости, с точки зрения обеспечения интегральных потребностей страны, они имеют статус федеральных сетей.

К сетям связи общего пользования относятся сети телефонной, документальной электросвязи и сети распределения программ теле- и радиовещания. Ответственность за их функционирование возлагается федеральным законом «О связи» на федеральные органы исполнительной власти в области связи.

Ведомственные сети — это сети электросвязи министерств, ведомств, федеральных органов исполнительной власти, промышленных объединений и предприятий, создаваемые для обеспечения производственных и специальных нужд и имеющие выход на сети связи общего пользования.

Сети связи для нужд обороны, безопасности и охраны правопорядка в Российской Федерации создаются на базе каналов сетей связи общего пользования и ведомственных сетей, предоставляемых спецпотребителям на арендной основе. При этом ведомственные сети и сети связи, организованные в интересах управления, обороны, безопасности и охраны правопорядка представляют собой сети ограниченного пользования и технологически взаимодействуют с сетями общего пользования. Под взаимодействием следует понимать совместное их функционирование с целью выполнения общих задач, решаемых с помощью сетей электросвязи.

Организационно ВСС — это совокупность взаимоувязанных сетей электросвязи, находящихся в ведении различных операторов связи как юридических лиц, имеющих право предоставлять услуги электросвязи.

В зависимости от масштаба сетей, находящихся в ведении операторов, их общегосударственной значимости различают операторов сетей федерального, зонового или местного значения.

Архитектура Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации

Важной особенностью ВСС является ее архитектура, приведенная на рисунке.

ВСС, как система связи, представляет собой иерархическую трехуровневую систему. Первый уровень — первичная сеть передачи, представляющая некоммутируемые каналы передачи для вторичных сетей; второй уровень — вторичные сети, т. е. коммутируемые и некоммутируемые сети связи (телефонные, документальной электросвязи и др.), а третий уровень — это системы электросвязи или службы электросвязи, представляющие пользователям конкретные услуги связи. Телефонная связь, передача данных, телеграфная связь, передача газет, распределение программ телевизионного и звукового вещания — все эти системы электросвязи общего пользования входят в структуру ВСС.

Основная задача ВСС — транспортная, т. е. передача сообщений от его источника к получателю. Конечным результатом функционирования ВСС являются услуги связи, предоставляемые пользователям. Показатели, характеризующие функционирование ВСС, — скорость и своевременность доставки сообщений пользователям; достоверность сообщений (соответствие принятого сообщения переданному); надежность и устойчивость связи, т.е. способность сети выполнить транспортную функцию с заданными эксплуатационными характеристиками в повседневных условиях, а также при воздействии внешних дестабилизирующих факторов. Системы связи могут обеспечить защиту информации от ряда угроз ее безопасности (блокирование, несанкционированный доступ на отдельных элементах сети и др.). Ответственность за общее решение вопросов безопасности информации (обеспечение свойств конфиденциальности, целостности и доступности) возлагается на пользователя (собственника информации).

Устойчивость сети связи — это ее способность сохранять работоспособность в условиях воздействия различных дестабилизирующих факторов. Она определяется надежностью, живучестью и помехоустойчивостью сети. Для повышения устойчивости сетей ВСС используются различные меры: оптимизация топологии сетей связи для упрощения их адаптации к условиям, возникающим в результате воздействия различных дестабилизирующих факторов, включая геополитические; рациональное размещение сооружений связи на местности с учетом зон возможных разрушений, наводнений, пожаров; применение специальных мер защиты сетей и их элементов от влияния источников помех различного характера; развитие систем резервирования; внедрение автоматизированных систем управления, организующих работу по перестройке и восстановлению сетей, поддержанию их работоспособности в различных условиях и др. ■

"Связь-98". Казань

Н. ЛЫКОВА, г. Москва

Как получить достоверную информацию о каком-либо событии? Вспомнив известную пословицу, которая гласит: "Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать", мы поехали в Казань, где с 17-го по 20 ноября 1998 г. проходила специализированная выставка "Связь-98", организованная выставочным предприятием "РЕТЭКС".

Несмотря на кризисную ситуацию в экономике, фирмы, работающие на рынке телекоммуникационных услуг, ведут себя весьма активно. Ведь самое сложное сейчас — это не произвести любое изделие, а продать его. Значит, нужно знать не только современные технологии, но и конъюнктуру рынка, а главное — своего потенциального потребителя. Где же с ним можно встретиться, как не на выставке!

Вниманию посетителей было предложено не только самое разнообразное телекоммуникационное оборудование, но и варианты технических решений по реализации различных проектов в области связи.

Единственный в Республике Татарстан производитель радиорелейного оборудования. Производственно-коммерческое предприятие "БИСТ" показало новую модель цифровой РРЛ БИСТ-М. Она разработана совместно с Санкт-Петербургским отраслевым НИИ Радио и предназначена для организации цифровых каналов связи с пропускной способностью от 2 до 34 Мбит/с, обеспечивая беспроводную связь типа "точка — точка" на расстоянии до 10 км в диапазоне 37 ГГц (рис. 1 — антенна станции).

Интересны предложения "БИСТ", касающиеся организации телекоммуникационной сети в Чистопольском районе.

Нам рассказали, что сельская телефонная сеть республики в соответствии с планами Министерства связи Татарстана должна быть практически полностью реконструирована в течение ближайших нескольких лет. В настоящее же время есть такие направления, где линии связи вообще отсутствуют или требуют стопроцентной замены кабеля и линейного оборудования. Учитывая, однако, плотность населения в сельской местности, при выборе технического решения особенно остро встают вопросы стоимости и окупаемости предстоящих работ. ПКП "БИСТ" подготовило проект использования ЦРРЛ, позволяющий сделать затраты на одного сельского абонента почти такими же, как в городской сети. Программу по реконструкции предполагается осуществлять совместно с ООО "Центр средств телекоммуникаций", производящим сельские и учрежденческие электронные АТС М-100 и М-200 (на рис. 2 вверху — станция М-100, внизу — мультиплексная), и другими отечественными производителями.

По мнению сотрудников ЗАО "SCAN" (Москва), ограниченные возможности заказчиков лишь заставляют искать пути достижения максимальных целей минимальными средствами. Эта фирма известна своими крупными проектами. Такими, например, как проектирование вычислительных комплексов Центра управления полетами Российского космического агентства на базе компьютерной техники и сетевого оборудования Hewlett-Packard. "SCAN" представил на выставке новые разработки в области высокопроизводительных цифровых сигнальных процессоров, цифро-аналоговых компонентов, систем радиочастотной идентификации, производимых Texas Instruments (США), и перепрограммируемые пользователем логические микросхемы Xilinx с энергонезависимой памятью.

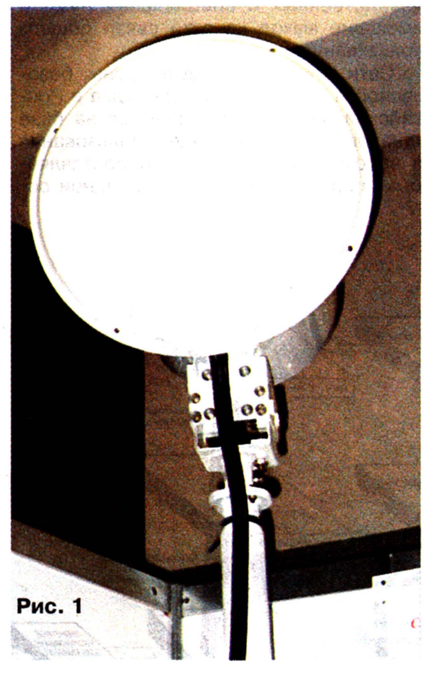


Рис. 1

Некоторые эксперты высказывают мнение, что стандартные приборы цифровой обработки сигналов с фиксированными функциями, которые находят применение в оборудовании и аппаратуре связи, выпускаемые рядом фирм (Motorola, Harris), могут быть в скором времени вытеснены программируемыми логическими интегральными схемами, обеспечивающими ничуть не меньшую производительность, но гораздо большую гибкость структуры.

Постоянный интерес проявляли посетители выставки к экспозиции Юрьев-Польского завода "Промсвязь" (рис. 3). Этот завод известен тем, что производит, поставляет и осуществляет пусконаладочные работы электропитающего оборудования для предприятий связи, разрабатываемого ОАО "ЦКБ связь". Устройства децентрализованного питания этого завода представляют собой полную электропитающую установку с номинальным выходным напряжением 48 или 60 В и максимальным током нагрузки от 8 до 100 А, собранную в одном шкафу, в которой применены выпрямители с бестрансформаторным входом. Перечень продукции, выпускаемой заводом, довольно обширен. Это — устройства бесперебойного питания, выпрямительные устройства, стабилизаторы напряжения, электромонтажный инструмент и наборы для монтеров связи.

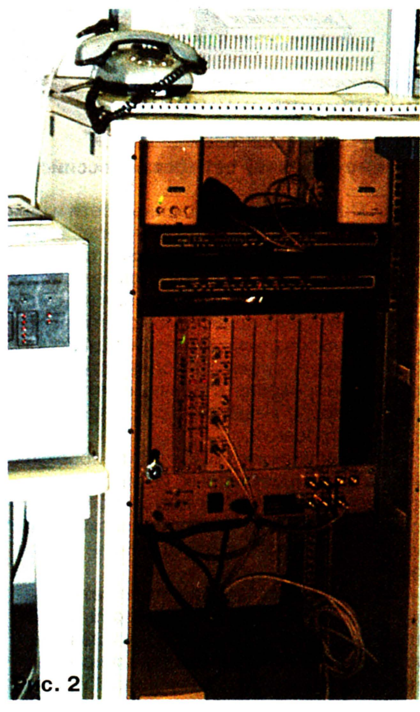


Рис. 2

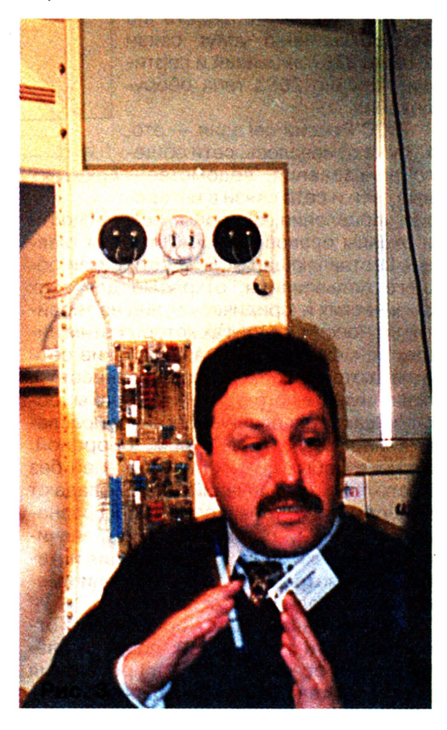


Рис. 3

Электропитающие устройства гарантированного питания для систем связи были показаны также на стенде фирмы "OLDHAM" (Франция). Для применения в качестве источников бесперебойного питания постоянного тока в области телекоммуникаций предлагается модульная система PoMo, которая имеет электронный блок управления на микропроцессоре, обеспечивающий равномерное распределение нагрузки между выпрямителями и управляющий всеми функциями системы. Установленные и измеряемые значения электрических параметров отражаются на жидкокристаллическом дисплее. По желанию заказчика такие системы оснащаются блоком дистанционного контроля.

Одна из ведущих российских фирм в области производства современного кроссового оборудования, распределительных шкафов, источников питания для АТС — "Интеркросс" (Рязань) показала модуль комплексной защиты для кроссов старой конструкции, который позволяет использовать эти кроссы при переходе на цифровые станции, а также настенный кросс для АТС средней и малой емкости и, кроме того, специальный инструмент, обеспечивающий мгновенную врезку провода во врезной контакт. О продукции предприятия нам подробно рассказала начальник одного из отделов фирмы Г. Т. Пожарская (рис. 4). Как и многие сотрудники других фирм — участников выставки, они являются подписчиками и читателями нашего журнала.



Рис.

Хотя выставка в Казани была не большой, спектр продукции, предлагаемой ее участниками, оказался не таким уж узким. Главное, можно с уверенностью сказать: российский производитель жив, он активен и готов к конкурентной борьбе! ■

НЕСКОЛЬКО ПРАКТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ТРАНКОВОЙ СВЯЗИ

Т. АЛИЕВ, ген. директор ТК "Электроника-Дизайн", г. Москва

К настоящему времени рынок систем и средств профессиональной радиосвязи в нашей стране можно считать сложившимся. Определены дефакто приоритетные стандарты на системы радиосвязи и фирмы-производители действительно профессионального оборудования. Определены отношения поставщиков оборудования с производителями, операторов систем с поставщиками и конечных пользователей с операторами. С той же степенью определенности сформировался длинный перечень технических проблем и нестандартных задач, над решением которых бьются тысячи специалистов "от Москвы до самых до окраин". Эта публикация открывает небольшой цикл статей, посвященных практическому решению некоторых проблем, возникающих при эксплуатации систем транковой связи стандартов МРТ1327 и SmarTrunk II.

Вы эксплуатируете радиосеть оперативной связи, в которой используются преимущественно радиостанции Motorola GP/GM 300? Возможно, вас заинтересует наше решение для перехода от низкокоэффективной диспетчерской к многофункциональной транковой системе радиосвязи. Если единовременная замена всего парка абонентского и базового оборудования для вас сейчас невозможна, можно попробовать его доработать, используя модуль отечественной разработки ULB-MRS (рис.1). Модуль, устанавливаемый в радиостанции GP/GM300 любой канальности (2/8/16), обеспечивает работу станции в системах подвижной радиосвязи МРТ1327/1343 в соответствии с требованиями стандарта и работу радиостанции в системах с протоколом SmarTrunk II, поддерживая основные функции исходных радиостанций в режиме традиционной связи. Это устройство конструктивно похоже на известный модуль ST-865M фирмы SmarTrunk Inc. Модуль реализован на базе современного микроконтроллера в виде шестислойной печатной платы и собран методом поверхностного монтажа. Он предназначен для установки в радиостанции Motorola P110, GP300, M120, GM300.

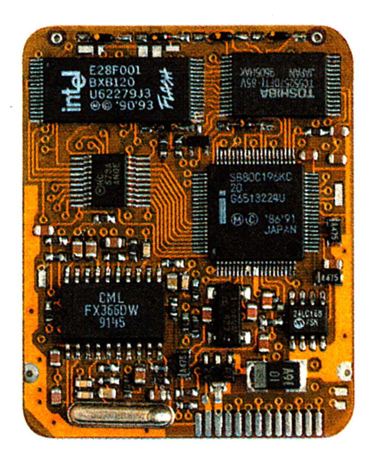


Рис. 1

Замещая собой логическую часть радиостанции и не ухудшая превосходных характеристик радиотракта станций Motorola, модуль ULB-MRS поддерживает простой и удобный интерфейс с пользователем (система речевых подсказок) и обеспечивает ряд дополнительных сервисных возможностей (память номеров, контроль питания, управление мощностью передатчика и т.д.).

Методика установки универсального модуля в радиостанции не сложней оборудования (инсталляции) модулями SmarTrunk Inc.

Для программирования параметров всех систем радиостанции с модулем используются стандартный программатор Motorola и оригинальное программное обеспечение.

Поддерживая два банка параметров систем стандарта МРТ1327 и четыре банка систем SmarTrunk II с полностью независимыми системными, частотными и индивидуальными параметрами, модуль позволяет включить в список каналов систем МРТ1327 и SmarTrunk II канал оперативной связи, на который перестроится радиостанция в случае обнаружения его активности. В режиме SmarTrunk II возможно об'единение любых двух банков при сканировании на прием и передачу. Переключение режимов и банков, включение/выключение контроля канала оперативной связи осуществляются абонентом, подающим команды с клавиатуры.

Поддерживая простую и понятную всем систему речевых подсказок при работе в системах МРТ1327 и SmarTrunk II, модуль комментирует любое состояние радиостанции в системе и действие абонента короткими голосовыми сообщениями "вызываю", "соединен", "недоступен", "ждите", "отбой" и т. д.

Вам хотелось бы иметь в своей радиосети такую привлекательную функцию, как передача сообщений подвижному абоненту? Но до сих пор это было невозможно в транковых системах с протоколом SmarTrunk II, а в системах МРТ1327 передавались и выводились на дисплей радиостанций текстовые сообщения только с латинскими символами.

С помощью еще одного устройства — терминала данных, абоненты вашей радиосети смогут получать текстовые сообщения на русском языке. Прием и передача данных огра[illegible]ной

длины обеспечиваются не только в системах стандарта МРТ 1327, но и в радиосетях SmarTrunk II и в системах диспетчерской связи.

Терминал данных представляет собой малогабаритный корпус с элементами крепления и жидкокристаллическим индикатором нескольких символьных размеров (2 стр. х 24 симв., 2 х 20, 4 х 20). При работе в системах МРТ1327 и SmarTrunk II на терминал выводятся служебные и символьные сообщения (длиной до 88 символов), принятые по контрольному (МРТ1327) или речевому (SmarTrunk II) каналу.

Для многих операторов систем транковой радиосвязи трудноразрешимой является задача обеспечения абонентов сети полнодуплексными радиостанциями, без использования которых связь радиоабонента с абонентом телефонной сети общего пользования является неполноценной, а в ряде случаев даже запрещенной. Как правило, проблемы возникают из-за несоответствия импортируемых дуплексных радиостанций требованиям заказчика по используемому частотному диапазону, дуплексному разносу частот, функциональной совместимости с установленным базовым оборудованием.



Рис. 2

Для того, чтобы обеспечить полнодуплексный режим работы при соединении абонентов систем МРТ1327 и SmarTrunk II с абонентами ТфОП, автоматическое установление полудуплексного режима при соединении с симплексными абонентами, российскими специалистами доработана радиостанция GM-300 — она дополнена специальным синтезатором частот и названа GM-300D (рис.2). Во всех серийно выпускаемых моделях GM-300 (диапазон VHF и UHF) параметры радиотракта после доработки не ухудшаются. С установленным универсальным модулем возможна работа дуплексной станции в комплекте с телефонной трубкой, радиотелефоном Panasonic(зона действия до 300 м) или учережденческой мини-АТС (позволяет организовать связь удаленных объектов с городской телефонной сетью).

При возникновении необходимости постоянно координировать действия большого числа подвижных объектов через транковую систему радиосвязи предложено еще одно решение. Это программа — радиодиспетчер "Радис" для компьютера с установленной операционной системой Windows-95, позволяющая управлять сеансами радиосвязи в системах МРТ1327 и SmarTrunk II (рис.3). Управление осуществляется через интерфейс RS-232 для станций МРТ1327 в протоколе МАР27, а для систем SmarTrunk II реализован протокол взаимодействия с универсальным модулем в станциях GP/GM-300.

Организованный таким образом пульт диспетчера (компьютер+"Радис"+радиостанция) позволяет вызывать и отвечать на вызовы любого абонента или группы абонентов, имея возможность наблюдать за процессом соединения на экране компьютера, передавать и принимать статусные и символьные сообщения, перепрограммировать дистанционно параметры радиостанции.

Программа обеспечивает передачу и прием статусных (МРТ1327) и коротких тестовых (МРТ1327,SmarTrunk II) сообщений, отображаемых латинскими и русскими буквами, позволяет считывать и программировать по радиоканалу некоторые параметры радиостанций в ручном режиме, а также автоматически, по заполненным заранее спискам.

Для обеспечения межзоновых вызовов в системах SmarTrunk II или объединения абонентов радиосетей разных стандартов (МРТ1327 и SmarTrunk II) или работающих в разных частотных диапазонах (VHF и UHF), возможно, окажется полезным следующее решение, показанное на рис.4, аппаратная реализация которого достаточно проста. На один из разъемов (L1/2) контроллера ST-853 базовой станции зоны 1 выводятся необходимые сигналы. К разъёму подключается "шлюзовая" радиостанция GM-300 с универсальным модулем, работающая с базовой станцией (МРТ1327 или SmarTrunk II) зоны 2. Решение базируется на способности универсального танкового модуля UEB-MRS принимать идентификаторы абонентов, как собственные, в некотором запрограммированном диапазоне номеров. После установления соединения с вызывающим абонентом модуль имитирует сигнал вызова на линию контроллера ST-853 и осуществляет донабор номера абонента SmarTrunk II. В режиме переговоров активный сигнал шумоподавителя с контроллера ST-853 используется для включения передатчика "шлюзовой" станции. Вызов абонента зоны 2 осуществляется набором его номера на "шлюзовую" линию контроллера.

Для совместной работы с различными симплексными автомобильными радиостанциями предназначен универсальный радиомодем УРМ-4800. Модем обеспечивает передачу данных через транковые и обычные системы радиосвязи со скоростями до 4800 бит/с. Управление радиостанцией в системах МРТ1327 осуществляется через стык МАР27, в радиостанциях других систем — сигналами постоянного тока и DTMF-посылками. Интерфейс с оконечным оборудованием данных — стык RS-232 с поддержкой HAYES-AT набора команд управления, что позволяет модему работать с большинством программ, рассчитанных на использование обычных телефонных модемов.

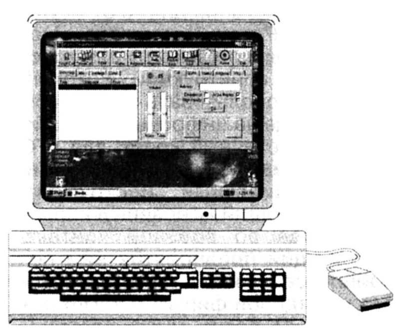


Рис. 3

Существует готовое решение для передачи тревожной сигнализации по радиоканалу в системах МРТ 1327 или SmarTrunk II. Это — радиотерминал РТО-1, предназначенный для установки на удаленных охраняемых объектах или дублирования охранной сигнализации автомобилей по радиоканалам в системах МРТ1327 или SmarTrunk II. С его помощью можно передать данные от датчиков (систем) охранной и пожарной сигнализации на пульт централизованного наблюдения; речевое сообщение (сигнал тревоги) назначенному абоненту системы (радиоабоненту, абоненту ГТС, диспетчеру); по команде диспетчера включить/выключить исполнительные устройства систем защиты (сирены, мигалки, электрозамки и т. п.); передать данные результатов самодиагностики, контроля основного и резервного питания; использовать радиостанцию для речевой связи при отключении режима охраны.

В заключение необходимо отметить, что все перечисленные устройства, методы и программы, кроме тщательного лабораторного тестирования, прошли проверку в наиболее жестких условиях практической эксплуатации. Реальным подтверждением этого факта стала недавно проведенная фирмой РКК (г. Москва) сертификация радиостанций GP300 и GM300 с установленным модулем ULB-MRS в составе систем МРТ1327 ACCESSNET и CORNET. ■

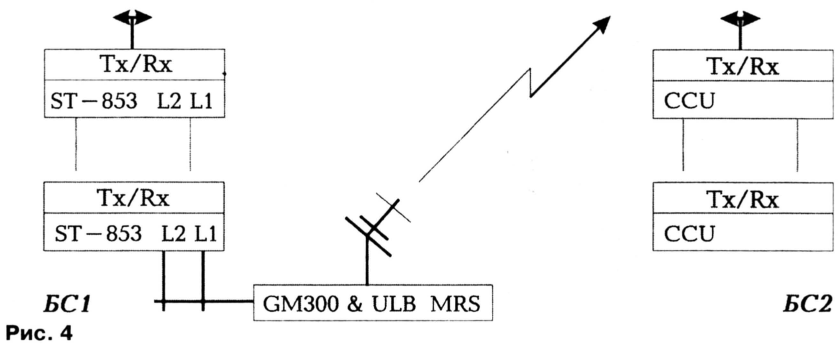


Рис. 4

СОКРАЩЕНИЯ,
НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ЖУРНАЛЕ

А

АМ — амплитудная модуляция
АОН — автоматический определитель номера звонящего абонента
АПЧ — автоматическая подстройка частоты
АПЧГ — автоматическая подстройка частоты гетеродина
АПЧиФ — автоматическая подстройка частоты и фазы
АРУ — автоматическая регулировка усиления
АРУЗ — автоматическая регулировка уровня записи
АС — акустическая система
АЦП — аналого-цифровой преобразователь
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика

Б

БВГ — блок видеоголовок
БИС — большая интегральная микросхема

В

ВМ — видеомагнитофон
ВЧ — высокая частота

Г

ГКЧ — генератор качающейся частоты
ГСП — генератор тока стирания и подмагничивания
ГСС — генератор стандартных сигналов
ГУН — генератор, управляемый напряжением

Д

ДВ — длинные волны
ДМВ — дециметровые волны
ДПКД — делитель с переменным коэффициентом деления
ДСП — древесно-стружечная плита
ДУ — дистанционное управление

Ж

ЖК — жидкие кристаллы
ЖКИ — жидкокристаллический индикатор

З

ЗУ — запоминающее устройство
ЗЧ — звуковая частота

И

ИБП — импульсный блок питания
ИК — инфракрасные (лучи)
ИС — интегральная микросхема
ИСЗ — искусственный спутник Земли

К

КБВ — коэффициент бегущей волны
КВ — короткие волны
КВЧ — крайне высокие радиочастоты
КД — компакт-диск
КМОП — комплементарная структура металл—окисел—полупроводник
КПД — коэффициент полезного действия
КПЕ — конденсатор переменной емкости
КСВ — коэффициент стоячей волны
КСС — комплексный стереосигнал

Л

ЛАТР — лабораторный автотрансформатор
ЛЗ — линия задержки
ЛПМ — лентопротяжный механизм

М

МВ — метровые волны
МДП — структура металл—диэлектрик—полупроводник
МОП — структура металл—окисел—полупроводник
МП — магнитофон-приставка, магнитофонная панель
МСЭ — Международный союз электросвязи
МЭК — Международная электротехническая комиссия

Н

НГМД — накопитель на гибких магнитных дисках

О

ОБ — общая база (схема включения транзистора)
ОЗУ — оперативное запоминающее устройство
ОК — общий коллектор (схема включения транзистора)
ОИ — общий исток (схема включения транзистора)
ОС — обратная связь; отклоняющая система; операционная система; общий сток (схема включения транзистора)
ООС — отрицательная обратная связь
ОУ — операционный усилитель
ОЭ — общий эмиттер (схема включения транзистора)
ОЭВМ — однокристальная микро-ЭВМ

П

ПАВ — поверхностные акустические волны
ПДУ — пульт дистанционного управления
ПЗС — прибор с зарядовой связью
ПЗУ — постоянное запоминающее устройство
ПК — персональный компьютер
ПКД — проигрыватель компакт-дисков
ПМК — полярно-модулированные колебания
ПОС — положительная обратная связь
ППЗУ — программируемое постоянное запоминающее устройство
ПТ — приемник трехпрограммный
ПЦТС — полный цветовой телевизионный сигнал
ПЧ — промежуточная частота

Р

РЧ — радиочастота
РЭА — радиоэлектронная аппаратура

С

САДП — система адаптивного динамического подмагничивания
САР — система автоматического регулирования
СБИС — сверхбольшая интегральная микросхема
СВ — средние волны
СВП — сенсорный выбор программ
СВЧ — сверхвысокая частота
СДП — система динамического подмагничивания
СДУ — система дистанционного управления
СИТ — транзистор со статической индукцией
СК-В — селектор каналов всеволновый
СК-Д — селектор каналов дециметровых волн
СК-М — селектор каналов метровых волн
ССС — система спутниковой связи
СТВ — спутниковое телевидение
СЧ — средние звуковые частоты
СШП — система шумопонижения

Т

ТВ — телевидение
ТВВЧ — телевидение высокой четкости
ТКЕ — температурный коэффициент емкости
ТТЛ — транзисторно-транзисторная логика

У

УВ — усилитель воспроизведения
УЗ — усилитель записи; ультразвук, ультразвуковая частота
УЗЧ — усилитель звуковой частоты
УКВ — ультракороткие волны
УЛПЦТ — унифицированный лампово-полупроводниковый цветной телевизор
УМ — усилитель мощности
УМЗЧ — усилитель мощности звуковой частоты
УПИМЦТ — унифицированный полупроводниково-интегральный модульный цветной телевизор
УПТ — усилитель постоянного тока
УПЧ — усилитель промежуточной частоты
УПЧЗ — усилитель промежуточной частоты звукового сопровождения
УПЧИ — усилитель промежуточной частоты изображения
УРЧ — усилитель радиочастоты
УСЦТ — унифицированный стационарный цветной телевизор

Ф

ФАПЧ — фазовая автоподстройка частоты
ФВЧ — фильтр верхних частот
ФНЧ — фильтр нижних частот

Ц

ЦАП — цифроаналоговый преобразователь
ЦМУ — цветомузыкальное устройство; цветомузыкальная установка

Ч

ЧМ — частотная модуляция

Ш

ШИМ — широтно-импульсная модуляция

Э

ЭВМ — электронная вычислительная машина
ЭДС — электродвижущая сила
ЭМИ — электронный музыкальный инструмент
ЭМОС — электромеханическая обратная связь
ЭМС — электронный музыкальный синтезатор
ЭМФ — электромеханический фильтр
ЭПУ — электропроигрывающее устройство